INFRASTRUCTURE ITALIA LAND 6 Srl
Via del Bosco Rinnovato, 6
20057 Assago (Milano)

SCIA (ai sensi dell'art.23 del DPR 380/2001) intervento di nuova costruzione di edifici a destinazione produttivo

Valutazione preliminare di impatto acustico
Realizzazione nuovo Data Center
Alzaia Naviglio Pavese snc,
Vellezzo Bellini (PV)

Documento: 3604 ES A RK 01 - Valutazione previsionale di impatto acustico

Data
06/06/2023

Il Tecnico
Ing. Emanuele Siciliano

Firma

Il presente documento è stato elaborato da:

Ing. Emanuele Siciliano *iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pavia al n. 2409, Tecnico Competente in Acustica Ambientale riconosciuto con Decreto del Presidente della Giunta Regione Lombardia n° 8355 del 27.09.2012 (Allegato 1 della presente relazione), iscritto all'elenco della Regione Lombardia con n. di iscrizione ENTECA 2176.*

Ing. Emanuele Siciliano

(Tecnico Competente in Acustica Ambientale)

Per conferma delle informazioni, dei criteri e delle linee di indirizzo di seguito esposte e con l'impegno a mantenere e, nel caso, a riportare entro i limiti di normativa la rumorosità prodotta dalla attività.

Il sottoscritto DELEGA l'Ing. SICILIANO EMANUELE MARIA (tecnico incaricato alla redazione della presente relazione di impatto acustico) al trattamento delle informazioni e autorizza gli Enti competenti a inviare tutte le eventuali richieste di integrazione che dovessero essere trasmesse direttamente al tecnico incaricato della redazione della presente.

Per eventuali comunicazioni:

PEC: emanuelesiciliano@pec.it

Cell. 338 6730436

Il committente

SOMMARIO

01. GENERALITÀ 4
02. PREMESSA 4
03. QUADRO NORMATIVO NAZIONALE 4
03.1 Legge ordinaria n. 447 del 26 ottobre 1995 4
03.2 D.P.C.M. del 14 novembre 1997 4
03.3 Decreto Ministero dell'Ambiente del 16 marzo 1998 7
03.4 Decreti Legislativi n. 41-42 del 17 Febbraio 2017 9
04. QUADRO NORMATIVO REGIONALE 9
04.1 Legge regione Lombardia n. 13 del 10 agosto 2001 9
04.2 D.G.R. Lombardia n. VII/8313 dell'8 marzo 2002 9
04.3 D.G.R. Lombardia n. X/7477 del 4 dicembre 2017 9
05. QUADRO NORMATIVO COMUNALE 10
06. METODOLOGIA DI LAVORO 10
07. INQUADRAMENTO DELL'ATTIVITÀ 10
07.1 Individuazione dei recettori sensibili 12
08. IDENTIFICAZIONE E ANALISI DELLE SORGENTI DI RUMORE 14
09. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELLE AREE E LIMITI PREVISTI DALLA NORMATIVA 18
09.1 Valori Limite Assoluti 20
09.2 Valori Limite Differenziali 20
10. CRITERI E MODALITÀ DI MISURA 20
10.1 Modalità di misura 20
10.2 Strumentazione di misura 22
10.3 Condizioni meteo durante le misurazioni 22
11. SCHEDE DI RESTITUZIONE GRAFICA 23
12. RISULTATI DELLE MISURAZIONI FONOMETRICHE 23
13. METODO DI CALCOLO E RISULTATI 23
13.1 Modello acustico 23
13.2 Opere di mitigazione e caratteristiche delle barriere acustiche 25
13.3 Valutazione del rispetto dei Limiti di Emissione: risultati ottenuti 27
13.4 Livelli di rumorosità per la valutazione del rispetto dei Limiti di Immissione 28
13.5 Livelli di rumore residuo utilizzati per la verifica dei Limiti di Immissione assoluta 29
13.6 Valutazione del rispetto dei Limiti di Immissione assoluta: risultati ottenuti 30
13.7 Livelli di rumore residuo utilizzati per la verifica dei Limiti Differenziali di Immissione 30
13.8 Valutazione del rispetto dei Limiti Differenziali di Immissione: risultati ottenuti 31
14. CONCLUSIONI 32
15. ELENCO ALLEGATI 33

01. GENERALITÀ

Il presente documento 3604 ES A RK 01 Valutazione previsionale d'impatto acustico è parte integrante della richiesta di SCIA art.23 del DPR380/2001 per opere di nuova costruzione di sito produttivo da destinarsi a data center nel Comune di Vellezzo Bellini (PV), in via Alzaia Naviglio Pavese snc.
Il progetto è stato redatto da Lombardini22 SpA, con sede a Milano in via Lombardini 22.

02. PREMESSA

Lo scrivente Dott. Ing. Emanuele Maria Siciliano è stato incaricato di redigere la presente relazione di Valutazione Previsionale d'Impatto Acustico.

Finalità della presente valutazione è l'indagine dell'entità dei livelli di pressione sonora emessi in ambiente esterno e immessi presso potenziali ricettori "sensibili", dovuti all'insediamento di un nuovo data center nel comune di Vellezzo Bellini, che introdurrà nuove sorgenti sonore potenziali fonti di inquinamento acustico.

La presente valutazione riguarda esclusivamente l'impatto acustico preliminare dell'attività, con riferimento ai limiti di normativa di cui alla Legge Quadro 447/95. Sono escluse ulteriori tipologie di valutazione (es. valutazione esposizione al rumore dei lavoratori, valutazione di cui all'art. 844 del CC, etc.).

03. QUADRO NORMATIVO NAZIONALE

Le normative tecniche di riferimento attualmente vigenti ed utilizzate per l'esecuzione della presente valutazione acustica vengono sinteticamente riportate di seguito.

03.1 Legge ordinaria n. 447 del 26 ottobre 1995

La Legge ordinaria del Parlamento n. 447 del 26 ottobre 1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" pubblicata sul Supplemento Ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 125 del 30 ottobre 1995, stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 117 della Costituzione, demandando a successivi decreti di attuazione le specifiche discipline atte a renderne concrete le intenzioni.

03.2 D.P.C.M. del 14 novembre 1997

In applicazione della Legge 447/1995 è stato emanato il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 280 del 1° dicembre 1997.
Il Decreto riprende la classificazione del territorio in sei zone già vista nel D.P.C.M. del 1° marzo 1991, di seguito esposta:

Classe I	**Aree particolarmente protette:** Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
Classe II	**Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale** Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale,

	con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
Classe III	**Aree di tipo misto** Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Classe IV	**Aree di intensa attività umana** Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.
Classe V	**Aree prevalentemente industriali** Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali con scarsità di abitazioni.
Classe VI	**Aree esclusivamente industriali** Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali prive di insediamenti abitativi.

Classificazione territoriale secondo D.P.C.M. 14 novembre 1997

Il D.P.C.M. del 14 novembre 1997 definisce i valori limite di emissione, assoluti di immissione, differenziali di immissione, di attenzione e di qualità.

- I "*valori limite di emissione*" si riferiscono al livello generato dai contributi delle singole sorgenti fisse che propagano i propri effetti in una determinata area circostante alla sorgente stessa.
  In questo caso i rilevamenti e le verifiche sono effettuati in "corrispondenza" degli spazi utilizzati da persone e comunità.
- I "*valori limite assoluti di immissione*" - definiti più semplicemente valori limite di immissione - si riferiscono al rumore immesso nell'ambiente esterno da tutte le sorgenti (che propagano i loro effetti in una determinata area). Essi coincidono con i limiti già fissati dal D.P.C.M. del 1° marzo 1991 e sono differenziati all'interno di fasce di pertinenza[1] per traffico veicolare, ferroviario, marittimo, aereo ed autodromi.
- I "*valori limite differenziali di immissione*" si riferiscono alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo; tali limiti non si applicano in zone esclusivamente industriali (Classe VI) e in caso di rumore trascurabile[2], e risultano essere pari a 5 dB per il periodo diurno e pari a 3 dB per il periodo notturno.
- I "*valori limite di attenzione*" si riferiscono al valore di immissione il cui superamento impone l'adozione di interventi di mitigazione acustica.

[1] Definite da appositi Decreti Attuativi.

[2] Il rumore può essere considerato "trascurabile" quando si presentino le seguenti condizioni:
- a finestre aperte il L_{eq} sia inferiore a 50 dB(A) durante il giorno e inferiore a 40 dB(A) durante la notte;
- a finestre chiuse il L_{eq} sia inferiore a 35 dB(A) durante il giorno e inferiore a 25 dB(A) durante la notte.

- I "*valori di qualità*" sono, infine, i valori che è necessario conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela della salute e dell'ambiente.

Vengono di seguito esposte, a titolo riepilogativo, le tabelle relative ai "valori limite di emissione", ai "valori limite di immissione" e ai valori che rappresentano il "limite di qualità", in riferimento alle classi di destinazione d'uso del territorio.

Classi	Destinazione d'uso	Tempo riferimento Diurno (6.00-22.00)	Tempo riferimento Notturno (22.00-6.00)
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

Valori limite di emissione - L_{eq} in dB(A)

Classi	Destinazione d'uso	Tempo riferimento Diurno (6.00-22.00)	Tempo riferimento Notturno (22.00-6.00)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Valori limite di immissione - Leq in dB(A)

Classi	Destinazione d'uso	Tempo riferimento Diurno (6.00-22.00)	Tempo riferimento Notturno (22.00-6.00)
I	Aree particolarmente protette	47	37
II	Aree prevalentemente residenziali	52	42
III	Aree di tipo misto	57	47
IV	Aree di intensa attività umana	62	52
V	Aree prevalentemente industriali	67	57
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Valori di qualità - Leq in dB(A)

03.3 Decreto Ministero dell'Ambiente del 16 marzo 1998

Il Decreto Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"*, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 76 del 1° aprile 1998, disciplina le tecniche relative al rilevamento ed alla misurazione del rumore ad esclusione dell'inquinamento nell'intorno aeroportuale.
Nell'Allegato "A" di tale decreto vengono fornite le seguenti definizioni:

- *Sorgente specifica*: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.
- *Tempo a lungo termine* (T_L): rappresenta un insieme sufficientemente ampio di T_R all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di T_L è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità di lungo periodo.
- *Tempo di riferimento* (T_R): rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le ore 6:00 e le ore 22:00 e quello notturno compreso tra le ore 22:00 e le ore 6:00.
- *Tempo di osservazione* (T_O): è un periodo di tempo compreso "all'interno" del T_R nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
- *Tempo di misura* (T_M): all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (T_M) di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.
- *Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata "A" - L_{AS}, L_{AF} e L_{AI}*: esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata "A" secondo le costanti di tempo "slow", "fast" ed "impulse".
- *Livelli dei valori massimi di pressione sonora - L_{ASmax}, L_{AFmax}, L_{AImax}*: esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e costanti di tempo "slow", "fast" ed "impulse".
- *Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A"*: valore del livello di pressione sonora ponderata in curva "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:

$$L_{Aeq}, T = 10 \log [1/T \int p_A^2(t)/p_0^2 \, dt] \qquad dB(A)$$

dove L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato nell'intervallo di tempo (T); $p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal [Pa]; p_0 è la pressione sonora di riferimento[3]. Il significato di curva di ponderazione "A" deriva dall'esigenza di misurare direttamente su un fonometro il livello di pressione sonora così come percepito dall'uomo al fine di valutare una situazione di rischio uditivo o di disturbo.

[3] La pressione sonora di riferimento si considera di valore pari a $20*10^{-5}$ [Pa] ovvero pari a 20 [µPa].

1. *Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine T_L ($L_{Aeq,TL}$):* rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine. Tale livello "$L_{Aeq,TL}$" è in particolare il livello che viene confrontato con i limiti di attenzione.

2. *Livello sonoro di un singolo evento L_{AE}, (SEL):* è dato dalla formula:

$$SEL = L_{EA} = 10 \log \frac{1}{T_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt$$

   dove:

   t_2 - t_1 è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento;

   T_0 è la durata di riferimento pari ad 1 secondo.

3. *Livello di rumore ambientale (L_A):* è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.

   <u>È dunque il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione</u>:

   a) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a T_M;
   b) nel caso di limiti assoluti è riferito a T_R.

4. *Livello di rumore residuo (L_R):* è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

5. *Livello differenziale di rumore (L_D):* differenza tra il livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore R (L_R):

$$L_D = (L_A - L_R)$$

6. *Livello di emissione:* è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. <u>È il livello che si confronta con i limiti di emissione</u>.

7. *Fattore correttivo (Ki)*[4]*:* è la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:

   a) per la presenza di componenti impulsive K_I = 3 dB
   b) per la presenza di componenti tonali K_T = 3 dB
   c) per la presenza di componenti in bassa frequenza K_B = 3 dB.

8. *Presenza di rumore a tempo parziale:* esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del

[4] I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 ora, il valore del rumore ambientale, misurato in L_{Aeq} deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il L_{Aeq} deve essere diminuito di 5 dB(A).

9. *Livello di rumore corretto (L_C):* è definito dalla relazione: $L_C = L_A + K_I + K_T + K_B$

03.4 Decreti Legislativi n. 41-42 del 17 Febbraio 2017

Il Decreto Legislativo n. 41 del 17 Febbraio 2017, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 79 del 4 aprile 2017, contiene le Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/CE e con il regolamento (CE) n. 765/2008, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere i), l) e m) della legge 30 ottobre 2014, n. 161.

Il Decreto Legislativo n. 42 del 17 Febbraio 2017, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 79 del 4 aprile 2017, contiene invece le disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161. Tale decreto va a modificare alcuni articoli della legge 447/95.

04. QUADRO NORMATIVO REGIONALE

04.1 Legge regione Lombardia n. 13 del 10 agosto 2001

La Legge Regione Lombardia n. 13 del 10 agosto 2001 "Norme in materia di inquinamento acustico" stabilisce - tra le altre - le procedure ed i criteri fondamentali da seguire per l'approvazione della classificazione acustica dei territori comunali; regolamenta inoltre gli aspetti riguardanti l'inquinamento acustico derivante da aviosuperfici, da attività temporanee e dai locali di pubblico spettacolo, da traffico stradale e dai mezzi, impianti ed attrezzature utilizzati per i servizi pubblici di trasporto.

Sono inoltre individuate le procedure di dettaglio per l'attuazione dei piani di risanamento acustico relativi alle infrastrutture di trasporto e per la definizione dei piani di risanamento comunale e del piano regionale triennale. Per gli aeroporti vengono precisati ed ulteriormente sviluppati, rispetto a quanto già previsto dalla Legge quadro 447 del 1995 e dei relativi decreti statali attuativi, alcuni adempimenti che possono favorire un miglior controllo dell'inquinamento acustico derivante da queste infrastrutture.

04.2 D.G.R. Lombardia n. VII/8313 dell'8 marzo 2002

La D.G.R. Lombardia n. VII/8313 del 08 marzo 2002 "Modalità e criteri di redazione della documentazione di impatto acustico e di valutazione previsionale di clima acustico" stabilisce le definizioni, il campo di applicazione e il contenuto della documentazione relativa alla previsione di impatto acustico e di clima acustico, in ottemperanza all'art. 5 della Legge regionale Lombardia n. 13 del 10 agosto 2001.

04.3 D.G.R. Lombardia n. X/7477 del 4 dicembre 2017

La D.G.R. Lombardia n. X/7477 sostituisce la precedente D.G.R.L. VII/8313 "Modalità e criteri di redazione della documentazione di impatto acustico e di valutazione previsionale di clima acustico", contenente le definizioni, il campo di applicazione ed il contenuto della documentazione relativa alla previsione di impatto acustico e di clima acustico, in ottemperanza all'art. 5 della Legge regionale Lombardia n. 13 del 10 agosto 2001.

05. QUADRO NORMATIVO COMUNALE

Il Comune di Vellezzo Bellini è dotato di Piano di Zonizzazione Acustica in conformità a quanto disposto dalla Legge Quadro 447/95 e del D.P.C.M. 14/11/97. Il Piano, in vigore dal 2011, è stato soggetto a variante, adottata nel 2017 e attualmente vigente.

06. METODOLOGIA DI LAVORO

La valutazione è stata svolta in base alle prescrizioni della Legge Quadro 447/1995 e attraverso le seguenti fasi:

A. Si è inizialmente proceduto a una ricognizione dei luoghi di intervento e alla raccolta dei dati utili a caratterizzare l'attività in oggetto. A tal proposito sono state reperite tutte le informazioni relative alle funzioni già presenti nell'area di interesse, a quelle che saranno insediate e agli impianti in previsione di installazione (tipologia, collocazione, orari di impiego, orari di funzionamento, ecc.).

B. Si è proceduto all'acquisizione della documentazione costituente la Zonizzazione Acustica del Comune di Vellezzo Bellini, del Comune di Giussago e del Comune di Certosa di Pavia, al fine di individuare la classe acustica di appartenenza dell'area sede di intervento e delle aree poste nell'intorno.

C. Si è proceduto all'individuazione dei recettori sensibili potenzialmente disturbati dall'insediamento dell'attività in esame (vedere paragrafo 7.1).

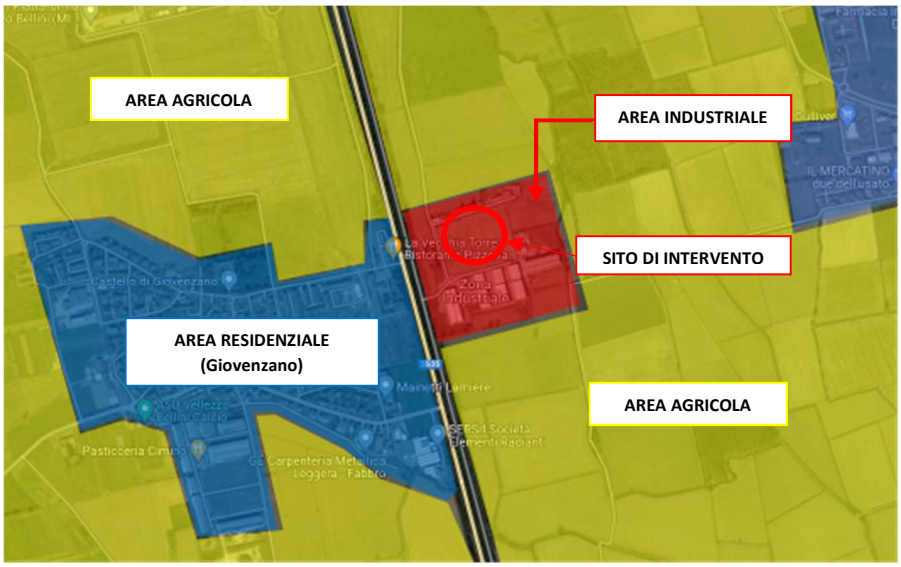
D. Sono state individuate le postazioni di misura in cui sono stati effettuati i rilievi fonometrici atti a determinare la rumorosità residua caratteristica dell'area (vedere paragrafo 10).

E. Con i valori di rumorosità rilevati e le informazioni pervenute sull'attività, si è proceduto alla creazione di un modello acustico tridimensionale, mediante ricorso a software specialistico di modellazione della propagazione sonora (SoundPLAN 8.2), ed è stato eseguito il confronto previsionale con i valori limite fissati dalla zonizzazione acustica comunale.

F. Noti i risultati si è proceduto alla verifica del rispetto dei limiti di emissione sonora, di immissione sonora e del criterio differenziale presso i recettori sensibili.

07. INQUADRAMENTO DELL'ATTIVITÀ

L'area in cui verranno realizzati i nuovi edifici ad uso data center è situata all'interno della zona industriale di Giovenzano, frazione del Comune di Vellezzo Bellini, in Via Alzaia Naviglio Pavese, al confine con i Comuni limitrofi di Giussago e Certosa di Pavia. L'area di intervento, evidenziata in rosso nella seguente planimetria, si trova all'interno di un contesto agricolo/industriale.



Inquadramento del sito di intervento

La massima estensione del progetto prevede la costruzione di un nuovo campus data center composto da quattro edifici, come illustrato nella seguente vista assonometrica del sito.

Vista assonometrica del sito: sviluppo complessivo del progetto

La presente valutazione previsionale di impatto acustico si integra al titolo autorizzativo relativo alla sola realizzazione degli edifici denominati MIL L4.A1 (Edificio A1) e MIL L4.A2 (Edificio A2), pertanto nei paragrafi seguenti si farà riferimento solo a tali edifici e alle sorgenti sonore ad essi annesse.

I due edifici si sviluppano su due piani fuori terra ed ogni edificio è composto da due blocchi principali: il data center e il blocco uffici/deposito.

07.1 Individuazione dei recettori sensibili

Come precedentemente descritto, il sito di intervento si colloca in un'area industriale, all'interno di un complesso di edifici a destinazione d'uso prevalentemente produttiva. Tra essi si individuano due edifici aventi una destinazione d'uso diversa: una unità residenziale (casa del custode del precedente stabilimento produttivo) e una palazzina ad uso uffici. Sul lato opposto di Via Alzaia Naviglio Pavese e della strada extraurbana SPexSS35 sono presenti altri edifici residenziali e commerciali.
Di seguito si riportano un'immagine dall'alto del luogo d'intervento, con indicazione della posizione dei recettori individuati all'interno del territorio del Comune di Vellezzo Bellini, e una tabella riepilogativa delle caratteristiche (classe, destinazione d'uso) degli stessi.

Individuazione dell'area interessata e dei recettori sensibili

N°	Destinazione d'uso	N°	Destinazione d'uso
R1	Residenziale (casa del custode)	R9	Produttivo
R2	Produttivo	R10	Produttivo
R3	Produttivo	R11	Produttivo
R4	Uffici	R12	Residenziale
R5	Produttivo	R13	Ristorante
R6	Produttivo	R14	Residenziale
R7	Produttivo	R15	Residenziale
R8	Produttivo	R16	Residenziale

Il lotto di intervento è posto al confine con i comuni di Giussago e Certosa di Pavia, pertanto l'analisi è stata estesa anche a tali territori. I recettori più vicini al sito sono individuati nell'immagine seguente: come si nota le distanze tra sito e recettori sono rilevanti e si può presumere che la rumorosità propagata dall'attività sia trascurabile. A fini cautelativi nei calcoli presentati di seguito sono stati comunque calcolati i livelli di emissione presso tali recettori.

Individuazione dei recettori sensibili nei territori dei comuni limitrofi

N°	Descrizione	N°	Descrizione
R17	Residenziale	R18	Ricettivo

08. IDENTIFICAZIONE E ANALISI DELLE SORGENTI DI RUMORE

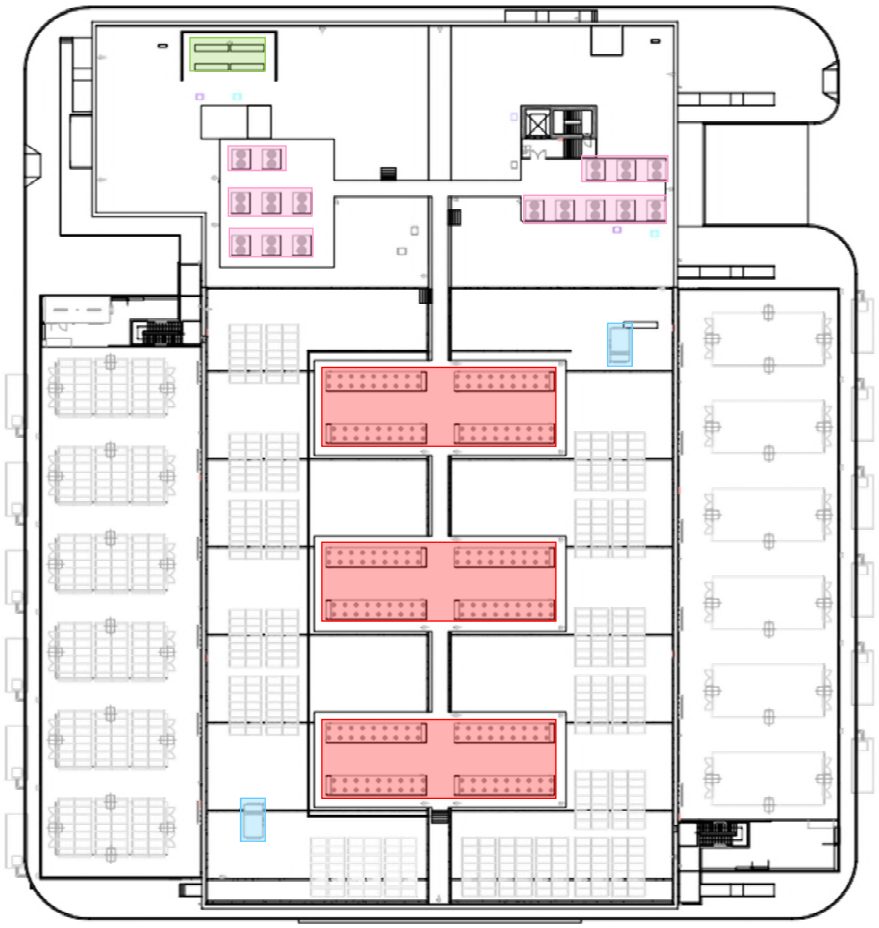
Le sorgenti di rumore introdotte dall'intervento sono di tipo impiantistico. La gran parte delle macchine che generano rumorosità verranno istallate sul piano di copertura dei due edifici.
Fanno eccezione i recuperatori di calore a servizio degli ambienti ad uso ufficio, installati nei controsoffitti e canalizzati in facciata o in copertura tramite canali dotati di silenziatori. Data la presenza dei silenziatori e la lunghezza dei canali, la rumorosità in uscita dalle griglie di espulsione e presa aria dei recuperatori può considerarsi trascurabile rispetto alla rumorosità prodotta dall'insieme delle altre sorgenti.

Da progetto sul piano di copertura è prevista l'istallazione delle seguenti macchine:

- **Edificio A1**
- n° **12 chiller**
- n° **2 UTA**
- n° **16 condensatori remoti**
- n° **16 unità esterne**.

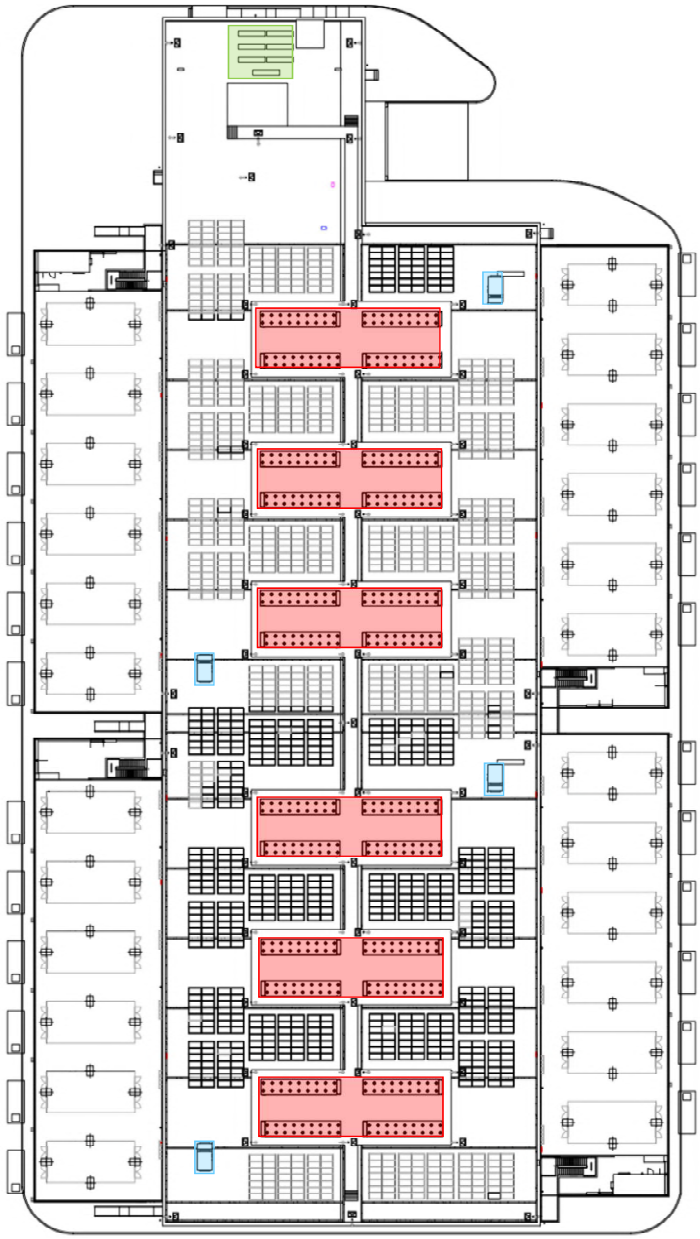
- **Edificio A2**
- n° **24 chiller**
- n° **4 UTA**
- n° **12 unità esterne**.

Si riportano di seguito le planimetrie dei piani di copertura dei due edifici con individuazione delle posizioni delle sorgenti impiantistiche sopra descritte.
Per ulteriori dettagli in merito agli impianti si rimanda agli elaborati grafici del progetto impiantistico.



Planimetria piano copertura Edificio A1: individuazione delle sorgenti sonore

CHILLER
UTA
CONDENSATORI
UNITÀ ESTERNE



Planimetrie piano copertura Edificio A2: individuazione delle sorgenti sonore

CHILLER
UTA
CONDENSATORI
UNITÀ ESTERNE

Si riporta di seguito un quadro di sintesi delle macchine di nuova installazione, suddivise per i due edifici oggetto di valutazione, con i relativi livelli di potenza sonora e gli orari e le modalità di funzionamento. Si analizzeranno gli scenari più gravosi con il funzionamento delle macchine per gli interi periodi di riferimento diurno e notturno.
Le schede tecniche complete sono allegate alla presente (Allegato 7).

Edificio A1

N°	Macchina tipo	Descrizione	L_w [dB(A)]	Posizione	Orario
12	Schneider Electric XRAF4212A	Chiller**	100 % - 93,9 dBA 80 % - 90,6 dBA	piano copertura	dalle 6:00 alle 22:00 dalle 22:00 alle 6:00
2	Roccheggiani NHE RTU 112-RO/RF	UTA	Irradiato 79,8 dBA Assiali 76,8 dBA	piano copertura	24h/24
16	Schneider Electric LDAV2422A	Condensatori remoti	75 dBA	piano copertura	dalle 6:00 alle 22:00
2	ARUM100LTE5	Unità esterne	79 dBA	piano copertura	24h/24
5	ARUM120LTE5		80 dBA		24h/24
1	ARUM140LTE5		84 dBA		24h/24
2	ARUM160LTE5		85 dBA		dalle 6:00 alle 22:00
1	ARUM180LTE5		86 dBA		dalle 6:00 alle 22:00
1	ARUM200LTE5		87 dBA		dalle 6:00 alle 22:00
2	ARUB060GSS4		71 dBA		dalle 6:00 alle 22:00
2	UUC1U40		65 dBA		24h/24

Edificio A2

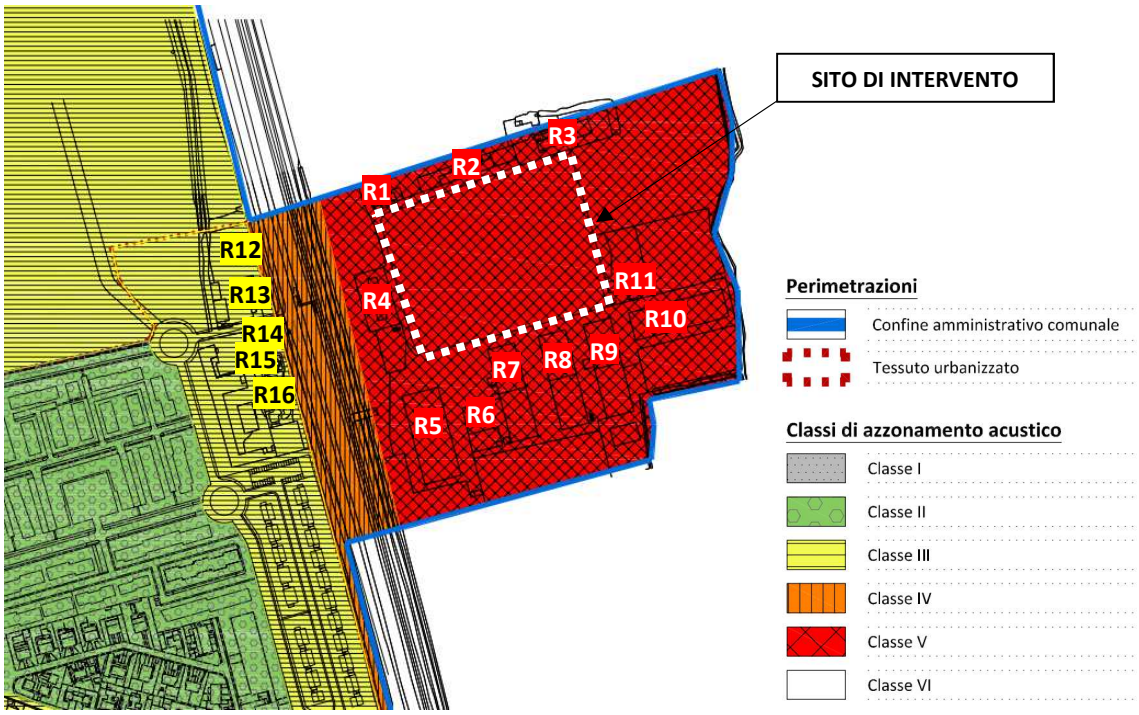
N°	Macchina tipo	Descrizione	L_w [dB(A)]	Posizione	Orario
24	Schneider Electric XRAF4212A	Chiller**	100 % - 93,9 dBA 80 % - 90,6 dBA	piano copertura	dalle 6:00 alle 22:00 dalle 22:00 alle 6:00
4	Roccheggiani NHE RTU 112-RO/RF	UTA	Irradiato 79,8 dBA Assiali 76,8 dBA	piano copertura	24h/24
1	ARUM080LTE5	Unità esterne	78 dBA	piano copertura	dalle 6:00 alle 22:00
2	ARUM100LTE5		79 dBA		24h/24
3	ARUM160LTE5		85 dBA		24h/24
1	ARUM180LTE5		86 dBA		24h/24
1	ARUB060GSS4		71 dBA		dalle 6:00 alle 22:00
2	ARUN040LSS0		66 dBA		dalle 6:00 alle 22:00
2	UUC1U40		65 dBA		24h/24

**Si prevede, su indicazione del fornitore e dei progettisti dell'impianto meccanico, che in orario notturno i chiller operino con un carico depotenziato (80%).

09. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELLE AREE E LIMITI PREVISTI DALLA NORMATIVA

I limiti di rumorosità del sito oggetto di studio sono definiti dal Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Vellezzo Bellini, nel rispetto di quanto dettato dal DPCM 14 novembre 1997 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*".

Di seguito si riporta un estratto della Zonizzazione (Tavola Z_03M: Scenario Urbano Giovenzano, vedere Allegato 2) con evidenziazione del sito oggetto di intervento e della posizione dei recettori.



Estratto della Zonizzazione acustica del Comune di Vellezzo Bellini con indicazione dell'area di intervento

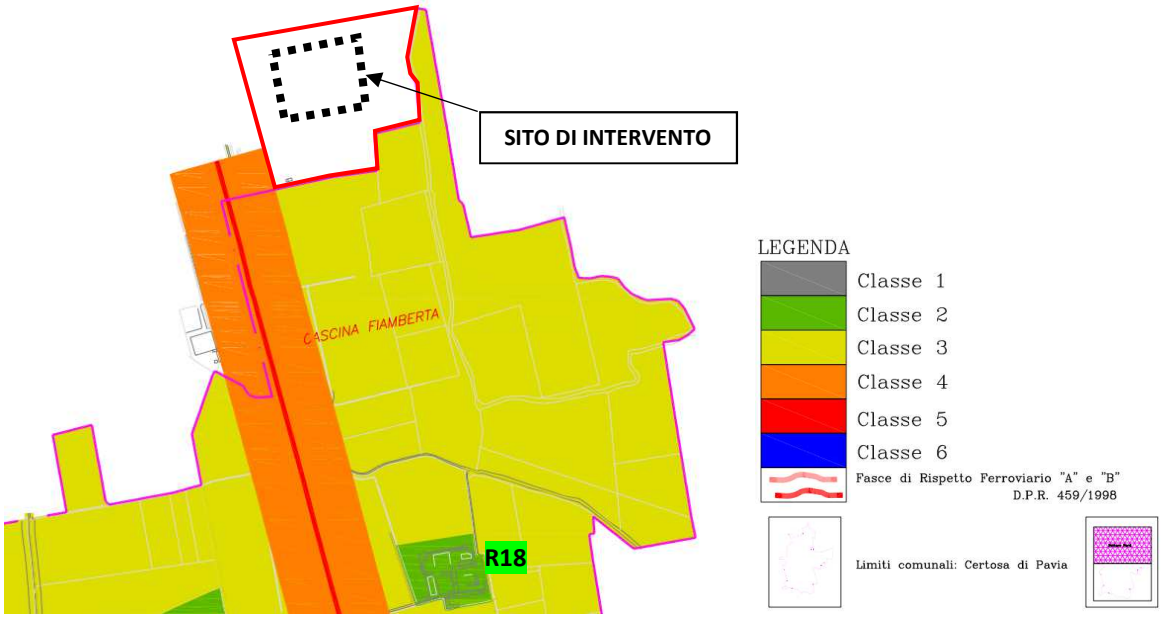
In base alla zonizzazione acustica vigente la classe acustica di appartenenza del sito in cui si collocherà l'attività in progetto è la *Classe V – Aree prevalentemente industriali.*

I recettori posti nelle immediate vicinanze (da R1 a R11) si collocano anch'essi in *Classe V.*

I recettori posti al di là della strada (da R12 a R16) sono in *Classe III - Aree di tipo misto*. Tali recettori ricadono inoltre all'interno della fascia di pertinenza dell'infrastruttura stradale SPexSS35.

Si riportano a seguire anche gli estratti dei Piani di Zonizzazione Acustica dei Comuni di Giussago e di Certosa di Pavia (tavole complete in Allegato 2), con indicazione della posizione dei recettori individuati all'interno dei territori di tali comuni: il recettore R17, nel Comune di Giussago, risulta collocato in Classe III; il recettore R18, nel Comune di Certosa di Pavia, risulta collocato in Classe II.

Estratto della Zonizzazione acustica del Comune di Giussago



Estratto della Zonizzazione acustica del Comune di Certosa di Pavia

09.1 Valori Limite Assoluti

I valori limite assoluti di emissione e di immissione per le classi **V – III – II** sono riportati di seguito:

	CLASSE V		CLASSE III		CLASSE II	
	Diurno (6:00 - 22:00)	**Notturno (22:00 - 6:00)**	**Diurno (6:00 - 22:00)**	**Notturno (22:00 - 6:00)**	**Diurno (6:00 - 22:00)**	**Notturno (22:00 - 6:00)**
Limite di Emissione	65 dB(A)	55 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)	50 dB(A)	40 dB(A)
Limite di Immissione	70 dB(A)	60 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)

09.2 Valori Limite Differenziali

Oltre ai limiti assoluti descritti in precedenza, il DPCM 14 Novembre 1997, l'Art. 4, prevede l'applicazione all'interno degli ambienti abitativi del cosiddetto "criterio differenziale", determinato «*con riferimento alla differenza aritmetica tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo*».

Per quanto riguarda il criterio differenziale è previsto il rispetto dei seguenti valori:

VALORI LIMITE DIFFERENZIALI		
	Diurno (6:00 - 22:00)	**Notturno (22:00 - 6:00)**
Valori limite differenziali	5 dB	3 dB

Tale criterio NON si applica nei seguenti casi:

- qualora il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e a 40 dB(A) durante il periodo notturno.
- qualora il rumore misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e a 25 dB(A) durante il periodo notturno.
- edifici ricompresi in zone classificate in Classe VI.

10. CRITERI E MODALITÀ DI MISURA

10.1 Modalità di misura

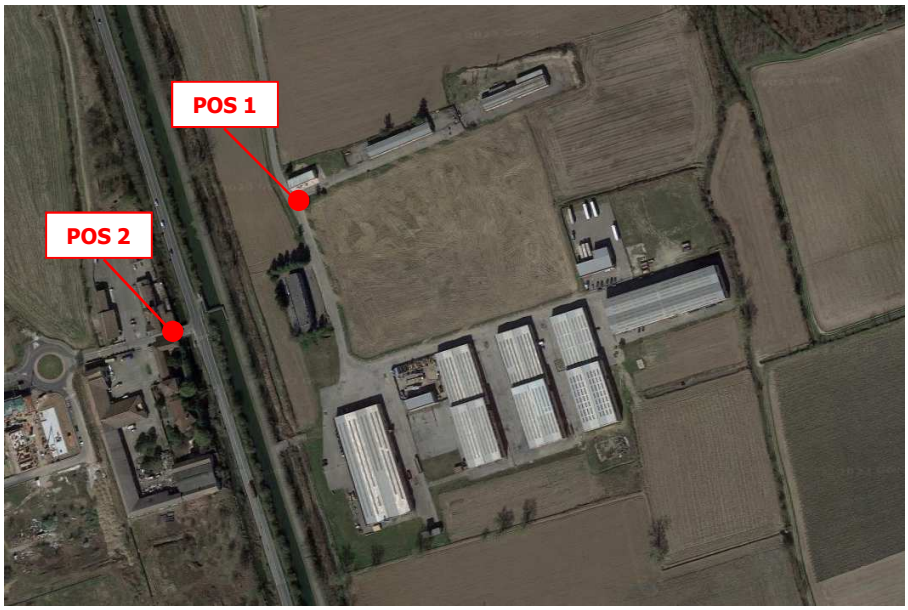
Le misurazioni sono state effettuate in osservanza al Decreto 16 Marzo 1998 "*Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico*", relativo alla disciplina specifica Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico n° 447 del 26 Ottobre 1995, in particolare per quanto attiene al posizionamento dello strumento, alle calibrazioni e ai parametri di impostazione dell'analizzatore.

Sono stati individuati due punti di misura con la finalità di caratterizzare acusticamente la rumorosità residua presente in prossimità dei recettori sensibili prima indicati:

- POS 1 – al margine del lotto di intervento (all'interno della zona industriale) al fine di rilevare la rumorosità residua caratteristica per i recettori da R1 a R11;

- POS 2 – sul lato opposto della strada (SPexSS35), al fine di caratterizzare la rumorosità residua caratteristica per i recettori da R12 a R16.

Di seguito si riporta l'individuazione in planimetria delle postazioni di misura, con alcune fotografie scattate in sede di rilevamento fonometrico.



Individuazione delle postazioni di misura

Fonometro in posizione POS 1 – Orario diurno

Fonometro in posizione POS 1 – Orario notturno

Fonometro in posizione POS 2 – Orario diurno

Fonometro in posizione POS 2 – Orario notturno

Le misure sono state eseguite in un arco temporale sufficientemente ampio tra le giornate di mercoledì 3 maggio e giovedì 4 maggio, in due sessioni di misura per campionare il rumore residuo della zona nei periodi diurno e notturno.

Si è all'occorrenza proceduto all'eliminazione dei contributi rumorosi dovuti a condizioni anomale e non rappresentative della rumorosità residua dell'area in esame, attraverso "mascheramento" rappresentato sui tracciati grafici. I tracciati di misura completi sono riportati nei singoli rapporti di misura allegati (Allegato 4).

10.2 Strumentazione di misura

Sono stati impiegati i seguenti strumenti di misura scientifica:

- fonometro Integratore e Analizzatore di Frequenza in tempo reale NTI XL2 SNo. A2A-20071-E0;
- fonometro Integratore e Analizzatore di Frequenza in tempo reale NTI XL2 SNo. A2A-11006-E0;
- calibratore Larson Davis CAL200 (SNo. 9618).

Tutta la strumentazione fonometrica è stata regolarmente tarata secondo norma. Le prime pagine dei certificati di taratura sono allegati alla presente (Allegato 3).

10.3 Condizioni meteo durante le misurazioni

Durante tutta la durata della sessione di misura le condizioni meteo sono risultate conformi a quanto richiesto dalla normativa. I microfoni impiegati durante le rilevazioni sono stati ad ogni modo dotati di cuffia antivento.

Giornata	Condizioni meteo	Precipitazioni	Vento	Temperatura
03-04/05/2023	Cielo limpido	Assenti	15 km/h	12-22°C

11. SCHEDE DI RESTITUZIONE GRAFICA

I risultati di misura, registrati dalla strumentazione in forma elettronica digitale informatica, sono stati successivamente elaborati e sviluppati in forma tabulata e con rappresentazione grafica.

Le misurazioni sono state elaborate e tradotte sui tracciati grafici inseriti nella presente (Allegato 4) e riportanti per ciascuna misura i seguenti parametri:

- andamento dei livelli di Rumorosità "istantanei" nel tempo in dB(A);
- valore "integrale medio" della Rumorosità nel tempo, espresso come L_{eq} in dB(A);
- analisi statistica percentile nel tempo (Intensità/Tempo) L%;
- analisi in frequenza in banda di terzi di ottava.

La successione di esposizione dei grafici per ogni scheda di misura è la seguente:

Primo grafico: (in alto) andamenti della Rumorosità in dB(A) e del Valore Medio Integrale in dB(A) L_{eq}: nella casella in alto a destra è indicato il Valore Medio Integrale finale di tutta la misura, che costituisce il livello di Rumorosità Ambientale o Residua, a seconda del parametro misurato.

Secondo grafico: (in basso) sono riportate le analisi statistiche temporali dalle quali si possono riscontrare i valori percentili L_N (es. L_1, L_{10}, L_{95}, ovvero i valori dei livelli sonori superati rispettivamente per più del 1 %, 10 % e 95 % del tempo di misura).

12. RISULTATI DELLE MISURAZIONI FONOMETRICHE

Di seguito si riporta un prospetto riassuntivo del livello equivalente di pressione sonora ponderato A, L_{Aeq}, del rumore residuo misurato nelle due postazioni di misura.

Posizione	Rumorosità residua	
	Periodo diurno L_{Aeq} [dB(A)]	Periodo notturno L_{Aeq} [dB(A)]
POS 1	55,8	45,0
POS 2	69,0	61,5

La misura di residuo in POS 1 verrà utilizzata per le verifiche dei limiti presso i recettori all'interno della zona industriale (da R1 a R12); la misura di residuo in POS 2 verrà utilizzata per i recettori collocati lungo il lato opposto della strada (da R12 a R16).

13. METODO DI CALCOLO E RISULTATI

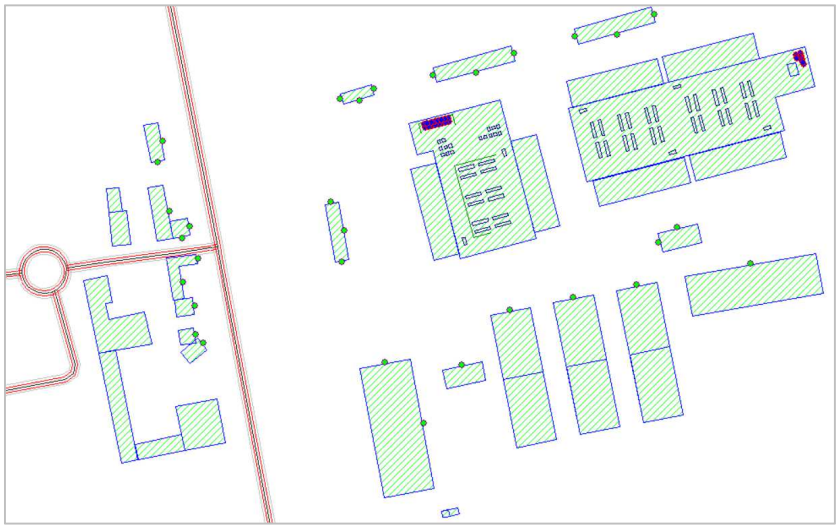
13.1 Modello acustico

Al fine di valutare il rispetto dei limiti di emissione è stato realizzato un modello acustico tridimensionale mediante software di modellazione della propagazione sonora SoundPLAN 8.2.

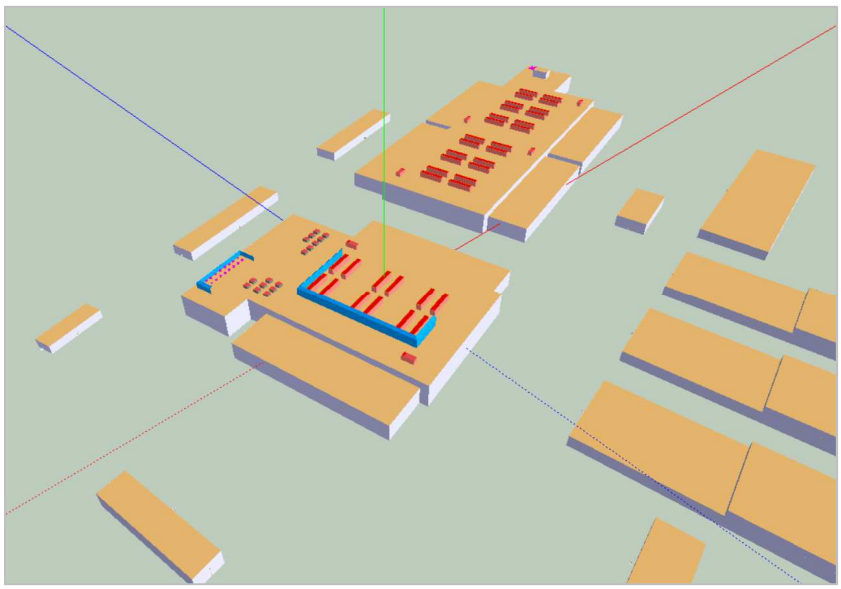
All'interno del modello si è provveduto a implementare le caratteristiche geometriche e morfologiche dell'intorno e degli edifici, nonché le sorgenti sonore, ognuna con il proprio spettro di potenza sonora (i dati di potenza sonora delle macchine sono indicati nelle rispettive schede tecniche riportate nell'Allegato 7) e già provviste degli elementi di mitigazione previsti.

Gli orari di funzionamento delle sorgenti sono stati implementati nel modello secondo quanto indicato nelle tabelle riportate a pagina 17: chiller, UTA, unità esterne a servizio di locali tecnici/locali sicurezza/spazi condominiali operanti 24/24 h; condensatori e unità esterne a servizio degli spazi tenant operanti solo nel periodo diurno.

Di seguito si riportano alcune immagini descrittive del modello, con le sorgenti sonore modellate in copertura e i recettori assegnati in facciata agli edifici.



Modello acustico di simulazione - vista 2D



Modello acustico di simulazione - vista 3D

13.2 Opere di mitigazione e caratteristiche delle barriere acustiche

L'analisi della valutazione degli impianti ha evidenziato la necessità di introdurre delle opere di mitigazione su alcune delle macchine in progetto, quali l'utilizzo di diffusori Axitop sulle ventole dei chiller e l'installazione di barriere acustiche.

Di seguito si elencano le **mitigazioni previste e necessarie al fine del rispetto dei limiti normativi**:

Edificio A1

N°	Descrizione	Posizione	L_w [dB(A)]	Mitigazioni	Orario
12	Chiller	piano copertura	100 % - 93,9 dBA 80 % - 90,6 dBA	**Axitop sui ventilatori e barriere acustiche**	dalle 6:00 alle 22:00 dalle 22:00 alle 6:00
4	Unità esterne	piano copertura	88,5 dBA	**Barriera acustica**	24h/24
3			89,5 dBA		
3			93,4 dBA		
2			94,2 dBA		

Edificio A2

N°	Descrizione	Posizione	L_w [dB(A)]	Mitigazioni	Orario
24	Chiller	piano copertura	100 % - 93,9 dBA 80 % - 90,6 dBA	**Axitop sui ventilatori**	dalle 6:00 alle 22:00 dalle 22:00 alle 6:00

Le caratteristiche delle **barriere acustiche** previste in copertura dell'Edificio A2 sono descritte di seguito:

- **Barriera acustica a schermatura dei chiller** su 3 lati, di altezza pari a: 4,00 m + elemento diagonale (deflettore) in sommità inclinato a 45° di lunghezza pari a 1,50 m;
- **Barriera acustica a schermatura delle unità esterne** su 3 lati, di altezza pari a: 2,50 m + elemento diagonale (deflettore) in sommità inclinato a 45° di lunghezza pari a 1 m.

Le barriere acustiche selezionate dovranno essere costituite da pannelli sandwich di spessore ≥ 100 mm, aventi la seguente stratigrafia:

- Involucro Esterno

  Lato cieco realizzata in lega d'alluminio di spessore ca. 12/10 mm;

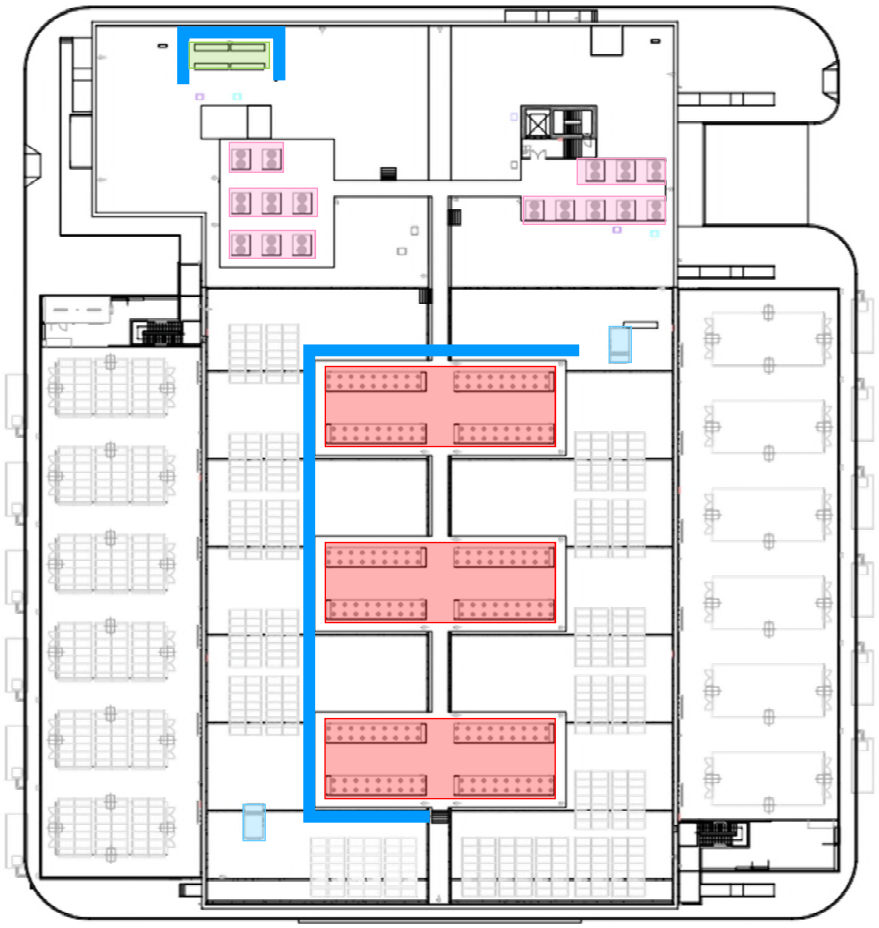
  Lato microforato fonoassorbente, da disporre rivolto verso le sorgenti, realizzato con lamiera microstirata, opportunamente forata e ondulata, in lega di alluminio di spessore ca. 8/10 mm.

- Coibentazione Interna

  Materassino in lana di roccia ad alta densità.

Le prestazioni minime richieste sono indicate di seguito: **R_w ≥ 30 dB, α_w ≥ 0,90**. I valori in frequenza sono specificati nelle schede tecniche di prodotto allegate alla presente relazione (Allegato 8).

I moduli porta eventualmente presenti dovranno presentare le medesime caratteristiche della barriera cieca.



Planimetria piano copertura Edificio A1 – Posizione delle barriere acustiche

CHILLER
UTA
CONDENSATORI
UNITÀ ESTERNE
BARRIERA ACUSTICA

La posizione delle barriere rispetto alle macchine è indicata schematicamente nell'immagine in alto. Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati del progetto architettonico.

Infine **si prescrive di desolarizzare tutti gli impianti dagli elementi strutturali dell'edificio** attraverso l'utilizzo di sistemi antivibranti opportunamente dimensionati.

13.3 Valutazione del rispetto dei Limiti di Emissione: risultati ottenuti

Nella valutazione previsionale del rispetto dei limiti di emissione si fa riferimento esclusivamente alla rumorosità derivante dalle nuove sorgenti sonore in progetto, ovvero la rumorosità prodotta dagli impianti che saranno posizionati sulle coperture degli edifici.

Per i recettori da R2 a R11 non sono state svolte le verifiche relative al periodo notturno in quanto tali recettori sono costituiti da uffici e stabilimenti produttivi funzionanti solo di giorno.

Di seguito si illustrano i risultati ottenuti per gli scenari di valutazione diurno e notturno tramite una tabella riepilogativa con i valori di emissione stimati in ogni posizione recettore individuata all'altezza del piano più sfavorito. Le tabelle con i risultati completi sono allegate alla presente (Allegato 5). **Come si evince i limiti di EMISSIONE DIURNA e NOTTURNA sono rispettati per tutti i recettori.**

Recettori			Valori simulati di emissione diurna			Valori simulati di emissione notturna		
Posizione	**Classe**	**Piano**	**L_D [dB(A)]**		**L_{Dlim} [dB(A)]**	**L_N [dB(A)]**		**L_{Nlim} [dB(A)]**
R1	V	PT	43,7	<	65	40,6	<	55
R2	V	PT	49,3	<	65			
R3	V	PT	49,5	<	65			
R4	V	P1	45,9	<	65			
R5	V	PT	44,9	<	65			
R6	V	PT	45,7	<	65			
R7	V	PT	49,5	<	65			
R8	V	PT	50,8	<	65			
R9	V	PT	51,1	<	65			
R10	V	PT	51,0	<	65			
R11	V	P1	51,2	<	65			
R12	III	P3	43,9	<	55	40,7	<	45
R13	III	P1	43,0	<	55	39,8	<	45
R14	III	P1	43,1	<	55	39,8	<	45
R15	III	P2	43,5	<	55	40,3	<	45
R16	III	P2	43,7	<	55	40,4	<	45

Si riportano a seguire anche i valori di emissione simulati presso i recettori R17 e R18, che ricadono rispettivamente nei territori comunali di Giussago e di Certosa di Pavia. Come si nota la rumorosità propagata dall'attività in esame verso tali recettori risulta trascurabile. Pertanto tali recettori non verranno considerati nelle successive verifiche.

Recettori			Valori simulati di emissione	
Posizione	**Classe**	**Piano**	**L_D [dB(A)]**	**L_N [dB(A)]**
R17	III	P1	38,3	34,9
R18	II	P2	33,6	30,1

Nell'Allegato 6 sono inoltre riportate le mappe del rumore dei livelli di pressione sonora pesati A di emissione, riferite ai periodi diurno e notturno, ottenute da modellazione con software SoundPLAN 8.2. Le mappe del rumore mostrano la rumorosità propagata all'altezza di circa 7,0 metri dal piano di campagna, ossia l'altezza media dei recettori più penalizzati.

13.4 Livelli di rumorosità per la valutazione del rispetto dei Limiti di Immissione

I livelli di rumorosità da confrontare con i Valori Limite Assoluti di Immissione, secondo quanto disposto dall'art. 11 dell'allegato A al D.M. 16 Marzo 1998 "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*", vanno riferiti al Tempo di Riferimento (TR).

La valutazione del Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) nel periodo di riferimento LAeq,TR, avviene tramite tecnica di campionamento secondo quanto indicato dall'art. 2 dell'allegato B al D.M. 16 Marzo 1998 "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*", ovvero secondo la seguente formula:

$$LAeq,TR = 10\log\left[\frac{1}{TR}\sum_{i=1}^{n}(To)_i \cdot 10^{0,1\cdot LAeq(To)i}\right] \text{ dB(A).}$$

Ove: TR = tempo di riferimento (cioè l'arco di tempo compreso tra le ore 6:00 e le ore 22:00 per quanto riguarda il periodo diurno e l'arco di tempo compreso tra le ore 22:00 e le ore 6:00 per quanto riguarda il periodo notturno);

To_i = durata del periodo di tempo considerato nel quale si verifica la condizione di rumorosità che si vuole valutare;

$LA_{eq}(To)_i$ = livello medio equivalente pesato secondo la curva di ponderazione A relativo alla condizione di rumorosità che si vuole valutare.

13.5 Livelli di rumore residuo utilizzati per la verifica dei Limiti di Immissione assoluta

Ai fini del calcolo del livello di rumorosità per la valutazione del rispetto dei Limiti di Immissione verranno utilizzati i valori di rumore residuo indicati di seguito.

Posizione	Rumorosità residua	
	Periodo diurno	Periodo notturno
POS 1	L_{Aeq} = 55,8 dB(A)	L_{Aeq} = 45,0 dB(A)
POS 2	L90 = 57,5 dB(A)	L80 = 42,5 dB(A)

In particolare per la posizione di rilievo POS 2, e quindi per la verifica dei limiti ai recettori R12 – R13 – R14 – R15 – R16, verranno utilizzati i livelli percentili in sostituzione del livello di pressione sonora equivalente.

Infatti tali recettori si collocano in fascia di pertinenza dell'infrastruttura stradale SPexSS35. Secondo le disposizioni del DPCM 14/11/197 Art. 3 comma 2, all'interno della fascia di pertinenza il contributo di rumorosità dell'infrastruttura non concorre alla determinazione dei valori di immissione. Non risultando possibile scorporare i contributi di rumore dovuti al passaggio dei veicoli dai tracciati di misura rilevati, si è scelto di utilizzare il livello percentile L90 in orario diurno e il livello percentile L80 in orario notturno (in orario notturno il traffico veicolare si riduce). I livelli percentili così selezionati risultano coerenti con i valori misurati in POS 1, in prossimità del lotto di intervento e ad una distanza di più di 100 m dalla strada, dove l'influenza del rumore prodotta dalla stessa è molto ridotta rispetto al rumore residuo complessivo.

13.6 Valutazione del rispetto dei Limiti di Immissione assoluta: risultati ottenuti

Di seguito si illustrano i risultati ottenuti per gli scenari di valutazione diurno e notturno tramite una tabella riepilogativa con i valori di immissione calcolati in ogni posizione recettore individuata all'altezza del piano più sfavorito.

Per i recettori da R2 a R11 non sono state svolte le verifiche relative al periodo notturno in quanto tali recettori sono costituiti da uffici e stabilimenti produttivi funzionanti solo di giorno.

Le tabelle con i risultati completi sono allegate alla presente (Allegato 5). **Come si evince i limiti di IMMISSIONE DIURNA e NOTTURNA sono rispettati per tutti i recettori.**

Recettori			Valori simulati di immissione diurna			Valori simulati di immissione notturna		
Posizione	Classe	Piano	L_D [dB(A)]		L_{Dlim} [dB(A)]	L_N [dB(A)]		L_{Nlim} [dB(A)]
R1	V	PT	56,1	<	70	46,3	<	60
R2	V	PT	56,7	<	70			
R3	V	PT	56,7	<	70			
R4	V	P1	56,2	<	70			
R5	V	PT	56,1	<	70			
R6	V	PT	56,2	<	70			
R7	V	PT	56,7	<	70			
R8	V	PT	57,0	<	70			
R9	V	PT	57,1	<	70			
R10	V	PT	57,0	<	70			
R11	V	P1	57,1	<	70			
R12	III	P3	57,7	<	60	44,6	<	50
R13	III	P1	57,7	<	60	44,3	<	50
R14	III	P1	57,7	<	60	44,3	<	50
R15	III	P2	57,7	<	60	44,5	<	50
R16	III	P2	57,7	<	60	44,5	<	50

13.7 Livelli di rumore residuo utilizzati per la verifica dei Limiti Differenziali di Immissione

Nella valutazione del rispetto dei Limiti Differenziali si fa riferimento alla differenza aritmetica tra il livello di rumorosità ambientale ed il livello di rumorosità residua. A fini cautelativi, per il calcolo dei valori differenziali la rumorosità residua è stata caratterizzata come segue:

- per la POS1 nel periodo diurno è stato selezionato sul tracciato di misura l'arco temporale con il livello di rumorosità rilevata più basso;
- per la POS 2 sono stati utilizzati i medesimi livelli di rumore residuo utilizzati per la verifica dei livelli di immissione assoluta (vedere paragrafo 13.5).

I valori utilizzati sono riportati nel prospetto a seguire.

Posizione	Rumorosità residua	
	Periodo diurno	Periodo notturno
POS 1	L_{Aeq} = 48,0 dB(A)	L_{Aeq} = 45,0 dB(A)
POS 2	L90 = 57,5 dB(A)	L80 = 42,5 dB(A)

13.8 Valutazione del rispetto dei Limiti Differenziali di Immissione: risultati ottenuti

Di seguito si illustrano i risultati ottenuti per gli scenari di valutazione tramite una tabella riepilogativa con i valori di Immissione Differenziale calcolati in ogni posizione recettore individuata all'altezza del piano più sfavorito.

Per i recettori da R2 a R11 non sono state svolte le verifiche relative al periodo notturno in quanto tali recettori sono costituiti da uffici e stabilimenti produttivi funzionanti solo di giorno.

Le tabelle con i risultati completi sono allegate alla presente (Allegato 5). **Come si evince i limiti di IMMISSIONE DIFFERENZIALE DIURNA e NOTTURNA sono rispettati per tutti i recettori.**

Recettori			Valori simulati di immissione differenziale diurna			Valori simulati di immissione differenziale notturna		
Posizione	**Classe**	**Piano**	**Δ_D [dB]**		**Δ_{Dlim} [dB]**	**Δ_N [dB]**		**Δ_{Nlim} [dB]**
R1	V	PT	1,4	<	5	1,3	<	3
R2	V	PT	3,7	<	5			
R3	V	PT	3,8	<	5			
R4	V	P1	2,1	<	5			
R5	V	PT	1,7	<	5			
R6	V	PT	2,0	<	5			
R7	V	PT	3,8	<	5			
R8	V	PT	4,6	<	5			
R9	V	PT	4,8	<	5			
R10	V	PT	4,8	<	5			
R11	V	P1	4,9	<	5			
R12	III	P3	0,2	<	5	2,2	<	3
R13	III	P1	0,2	<	5	1,9	<	3
R14	III	P1	0,2	<	5	1,9	<	3
R15	III	P2	0,2	<	5	2,1	<	3
R16	III	P2	0,2	<	5	2,1	<	3

14 CONCLUSIONI

In considerazione dei risultati emersi dalla presente indagine acustica e in relazione ai valori limite disposti dalle vigenti normative in materia di inquinamento acustico *D.P.C.M. 1° marzo 1991*, *Legge 447/95* e *D.P.C.M. 14 novembre 1997*, si conclude quanto segue:

a) i livelli di **RUMOROSITÀ EMESSA** delle sorgenti sonore introdotte dall'attività in esame, valutate secondo i funzionamenti descritti e provviste delle dovute opere di mitigazione, **risultano conformi alle vigenti normative in materia di inquinamento acustico** in quanto inferiori ai valori limite disposti dal Piano di Zonizzazione Acustica comunale;

b) i livelli di **RUMOROSITÀ IMMESSA** delle sorgenti sonore introdotte dall'attività in esame, valutate secondo i funzionamenti descritti e provviste delle dovute opere di mitigazione, **risultano conformi alle vigenti normative in materia di inquinamento acustico** in quanto inferiori ai valori limite disposti dal Piano di Zonizzazione Acustica comunale;

c) i livelli **DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE** delle sorgenti sonore introdotte dall'attività in esame, valutate secondo i funzionamenti descritti e provviste delle dovute opere di mitigazione, **risultano conformi alle vigenti normative in materia di inquinamento acustico** in quanto inferiori ai valori limite di legge definiti per il periodo diurno e per il periodo notturno.

Ai fini del rispetto dei limiti normativi risulta necessaria l'applicazione delle misure di mitigazione descritte al paragrafo 13.2.
Qualora in fase di revisione del progetto o di realizzazione degli interventi, si apportino modifiche ai manufatti architettonici o agli impianti, che siano rilevanti ai fini della rumorosità prodotta dagli stessi verso i recettori, la presente valutazione dovrà essere integrata o rivista.

15 ELENCO ALLEGATI

Allegato 1	Decreto nomina Tecnico Competente in Acustica dell'Ing. Emanuele Siciliano
Allegato 2	Estratti dei Piani di Zonizzazione Acustica dei Comuni di Vellezzo, Giussago e Certosa di Pavia
Allegato 3	Certificati di taratura della strumentazione
Allegato 4	Tracciati grafici delle misure
Allegato 5	Riepilogo dei risultati di calcolo
Allegato 6	Mappe del rumore da modellazione acustica con SoundPLAN 8.2
Allegato 7	Schede tecniche delle macchine in progetto
Allegato 8	Caratteristiche delle barriere acustiche: schede tecniche di prodotto

ALLEGATO 1

RegioneLombardia

Giunta Regionale
DIREZIONE GENERALE AMBIENTE, ENERGIA E RETI
PROTEZIONE ARIA E PREVENZIONE INQUINAMENTI FISICI E INDUSTRIALI

Piazza Città di Lombardia n.1
20124 Milano

Tel 02 6765.1

www.regione.lombardia.it
ambiente@pec.regione.lombardia.it

Protocollo T1.2012.0019665 del 09/10/2012
Firmato digitalmente da GIAN LUCA GURRIERI

Egr. Sig.

SICILIANO EMANUELE MARIA
Via Rizzoli, n. 2M
27010 ROGNANO (PV)

TC 1471

Oggetto: Decreto del 27/09/2012, n. 8355, avente per oggetto: Riconoscimento al Sig. Siciliano Emanuele Maria della figura professionale di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale, ai sensi dell'articolo 2, commi 6 e 7, della Legge 447/95.

Si trasmette, in allegato, copia conforme all'originale del decreto indicato in oggetto, con il quale Lei è stato riconosciuto tecnico competente in acustica ambientale.

Distinti saluti.

IL DIRIGENTE

GIAN LUCA GURRIERI

Allegati:
decreto tecnico competente

Firma autografa sostituita con indicazione a stampa del nominativo del soggetto responsabile ai sensi del D.Lgs. 39/93 art. 3 c. 2.

Referente per l'istruttoria della pratica: ENRICO POZZI - Tel. 02/6765.5067

RegioneLombardia

SI RILASCIA SENZA BOLLO PER GLI USI CONSENTITI DALLA LEGGE

DECRETO N° 8355 Del 27/09/2012

Identificativo Atto n. 716

DIREZIONE GENERALE AMBIENTE, ENERGIA E RETI

Oggetto

RICONOSCIMENTO AL SIG. SICILIANO EMANUELE MARIA DELLA FIGURA PROFESSIONALE DI TECNICO COMPETENTE NEL CAMPO DELL'ACUSTICA AMBIENTALE, AI SENSI DELL'ARTICOLO 2, COMMI 6 E 7, DELLA LEGGE 447/95.

GIUNTA REGIONALE REGIONE LOMBARDA

L'atto si compone di _____ pagine

di cui _____ pagine di allegati,

parte integrante

Regione Lombardia

La presente copia, composta di n. 3 fogli, è conforme all'originale depositata agli atti di questa Direzione Generale.

Milano, 27-09-12

ALLEGATO 2

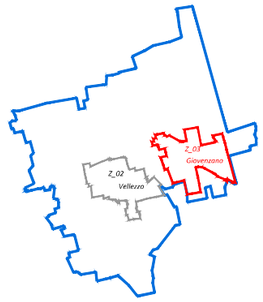
LEGENDA

Perimetrazioni

- Confine amministrativo comunale
- Tessuto urbanizzato

Classi di azzonamento acustico

- Classe I
- Classe II
- Classe III
- Classe IV
- Classe V
- Classe VI



Navigatore fuori scala

Comune di

Vellezzo Bellini

(Provincia di Pavia)

PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA

VARIANTE 2017

Z_03M

SCALA 1:2,000

Scenario urbano: Giovenzano

Il Tecnico competente in acustica ambientale:

Dott. Francesco Frigerio

Il Sindaco:

Il Resp. del Procedimento:

Il Segretario comunale:

Data: Giugno 2017

Collaborazione: Studio Ing. Augusto Allegrini - via Tasso,94 - 27100 Pavia

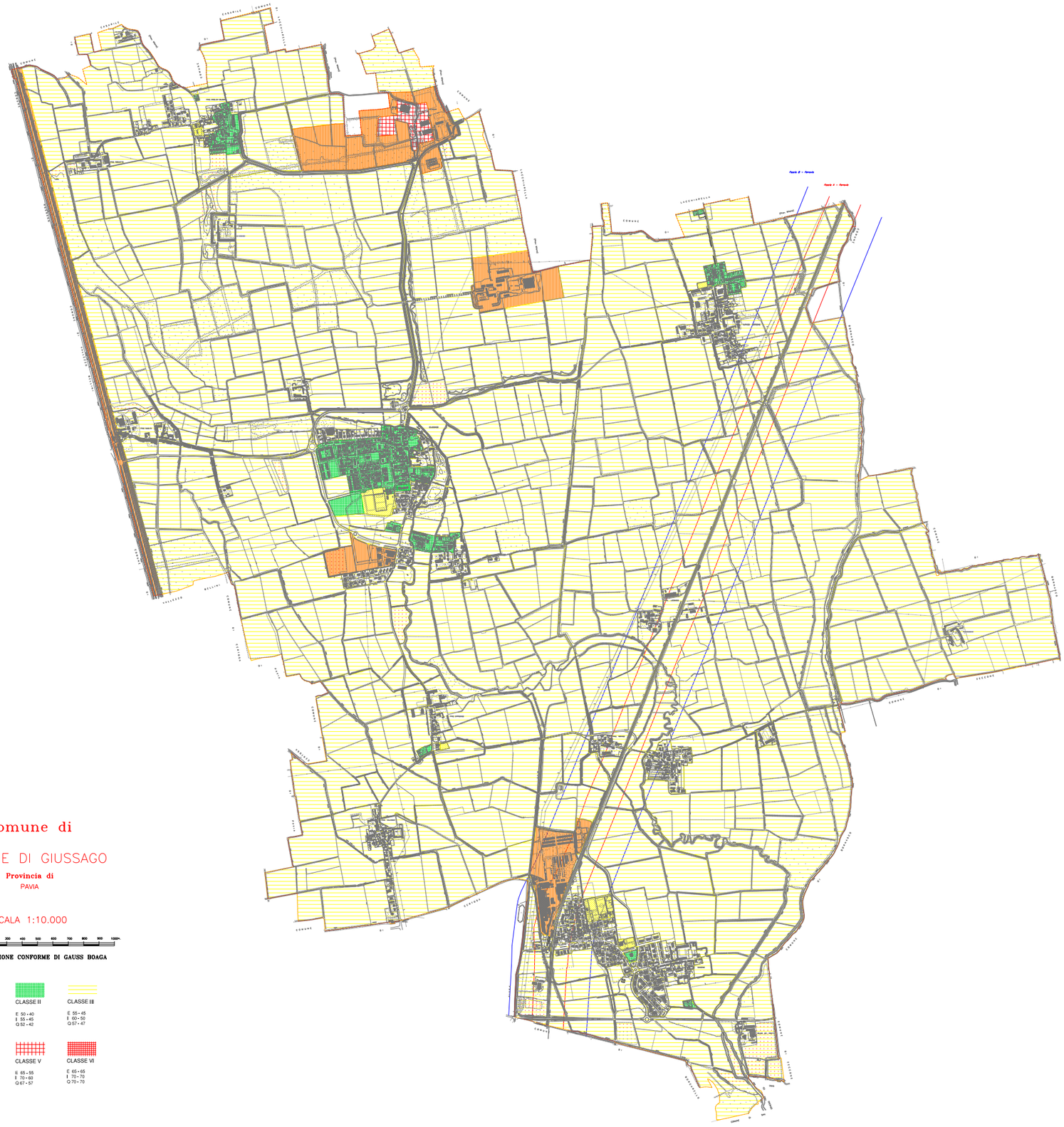
Adottato con delibera C. C. n° ..... del .....

Approvato con delibera C. C. n° ..... del .....

Pubblicazione B.U.R.L. serie _____ n°_____ del_____

FONDAZIONE SALVATORE MAUGERI
CLINICA DEL LAVORO E DELLA RIABILITAZIONE
I.R.C.C.S.

Centro di Ricerche Ambientali
Sede Legale e Amministrativa: via S. Maugeri, 4 - 27100 Pavia (PV)
Tel: 0382.592504 - Fax: 0382.592576 - Email: igamb@fsm.it
C.F. e P.IVA: 00305700189 - Tribunale di Pavia: R.P.G. n° 25



Comune di

COMUNE DI GIUSSAGO

Provincia di

PAVIA

SCALA 1:10.000

RAPPRESENTAZIONE CONFORME DI GAUSS BOAGA

CLASSE I
E 45 - 35
I 50 - 40
Q 47 - 37

CLASSE II
E 50 - 40
I 55 - 45
Q 52 - 42

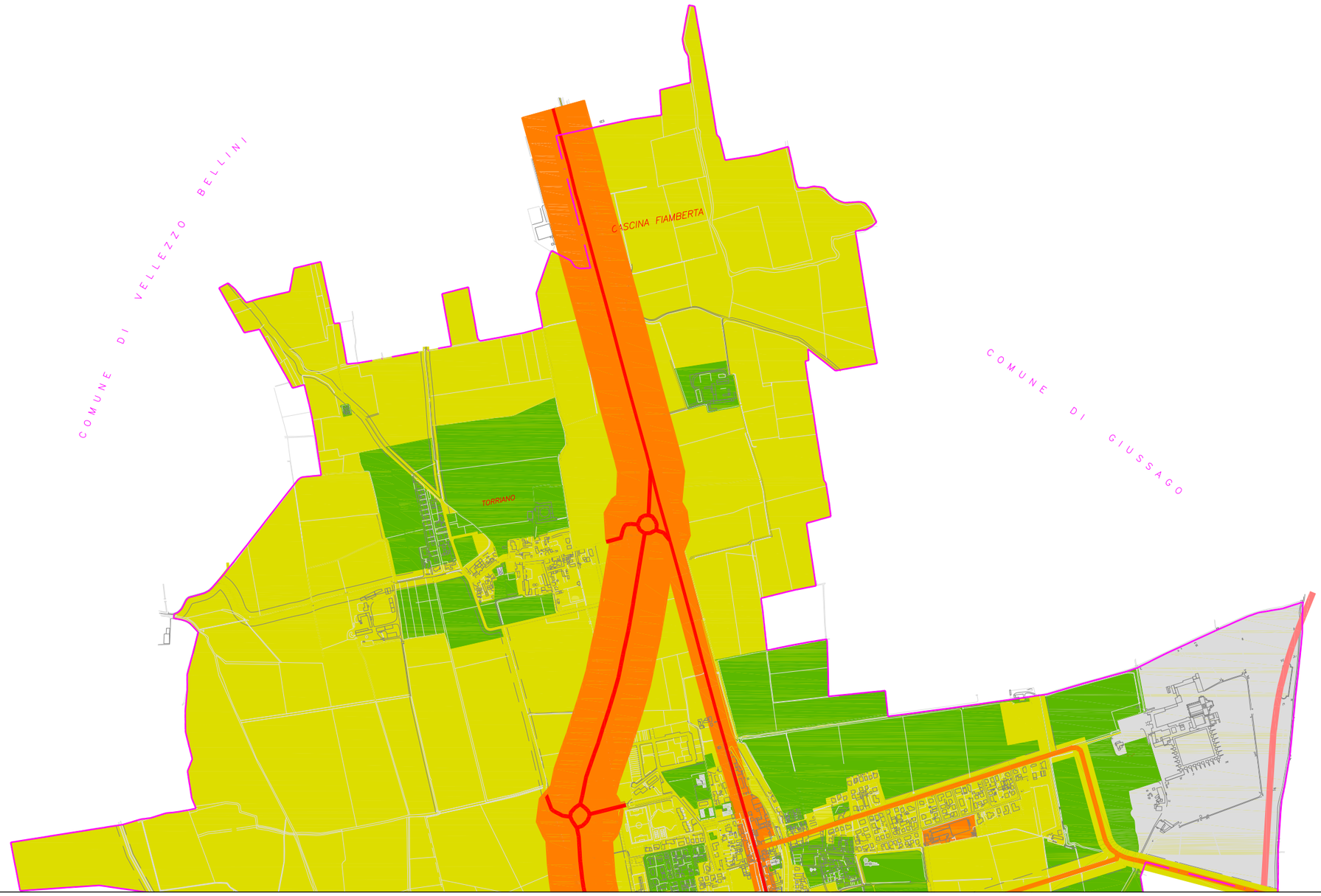
CLASSE III
E 55 - 45
I 60 - 50
Q 57 - 47

CLASSE IV
E 60 - 50
I 65 - 55
Q 62 - 52

CLASSE V
E 65 - 55
I 70 - 60
Q 67 - 57

CLASSE VI
E 65 - 65
I 70 - 70
Q 70 - 70

CLASSE III
Manifestazioni



LEGENDA

- Classe 1
- Classe 2
- Classe 3
- Classe 4
- Classe 5
- Classe 6
- Fasce di Rispetto Ferroviario "A" e "B" D.P.R. 459/1998
- Limiti comunali: Certosa di Pavia

STUDIO SPIN UP Associati
ing. C. Sansone & dott. F. Missineo
Servizi di Ingegneria Integrata
Via Leonardo Da Vinci n° 7 – 27010 Borgarello (PV) – tel. 0382/925748 –
Fax: 0382/926315 – E-mail: spinup@tin.it – www.spinup.it
Divisione: ACUSTICA AMBIENTALE

COMUNE DI CERTOSA DI PAVIA

PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO COMUNALE

(ai sensi della Legge Quadro n° 447/95 e decreti attuattivi vigenti)

PIANO di ZONIZZAZIONE ACUSTICA AZZONAMENTO ACUSTICO FUORI DAL CENTRO EDIFICATO – SETTORE NORD –	*SCALA:* 1:5.000 *DATA:* Settembre 2009
IL TECNICO COMPETENTE (d.p.c.m. 31/03/1998) *FRANCESCA dott.ssa MISSINEO* (D.P.G.R. Lomb. n°1472 25/01/2000)	*LA COMMITTENZA* *TAV.:* **3.1d_N5**

REV.	*DATA*	*DESCRIZIONE*

COMMESSA	*N. DISEGNO*	*ARCHIVIO*	*FILE*
40/2005	40/09/2005	40–09	Tav_3.1d.dwg

IL PRESENTE DISEGNO E' DI PROPRIETA' DELLO STUDIO SPIN UP ASSOCIATI E SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLO STESSO NON POTRA' ESSERE UTILIZZATO PER CUALSIASI SCOPO NE' COMUNICATO A TERZI O COMUNQUE DIFFUSO. LO STUDIO TUTELERA' I PROPRI DIRITTI NEI TERMINI DI LEGGE.

ALLEGATO 3

Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory

LAT N° 163

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 29018-A
Certificate of Calibration LAT 163 29018-A

- data di emissione *date of issue*	2023-02-07
- cliente *customer*	LOMBARDINI22 S.P.A. 20143 - MILANO (MI)
- destinatario *receiver*	LOMBARDINI22 S.P.A. 20143 - MILANO (MI)

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Calibratore
- costruttore *manufacturer*	Larson & Davis
- modello *model*	CAL200
- matricola *serial number*	9618
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	2023-02-03
- data delle misure *date of measurements*	2023-02-07
- registro di laboratorio *laboratory reference*	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)

Firmato digitalmente da:
Emilio Giovanni Caglio
Data: 07/02/2023 11:45:34

Manufacturer Calibration Certificate

The following instrument has been tested and calibrated to the manufacturer specifications.
The calibration is traceable in accordance with ISO/IEC 17025 covering all instrument functions.

- Device Type: **XL2 Audio and Acoustic Analyzer**
- Serial Number: **A2A-20071-E0**

- Certificate Issued: **16 December 2021**
- Certificate Number: **44546-A2A-20071-E0**

- Results: **PASSED**
  (for detailed report see next page)

Tested by: M. Frick

Signature:

Stamp:

Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory

LAT N° 163

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 29020-A
Certificate of Calibration LAT 163 29020-A

- data di emissione *date of issue*	2023-02-07
- cliente *customer*	LOMBARDINI22 S.P.A. 20143 - MILANO (MI)
- destinatario *receiver*	LOMBARDINI22 S.P.A. 20143 - MILANO (MI)

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Fonometro
- costruttore *manufacturer*	NTi Audio
- modello *model*	XL 2
- matricola *serial number*	A2A-11006-E0
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	2023-02-03
- data delle misure *date of measurements*	2023-02-07
- registro di laboratorio *laboratory reference*	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)

Firmato digitalmente da:
Emilio Giovanni Caglio
Data: 07/02/2023 11:46:11

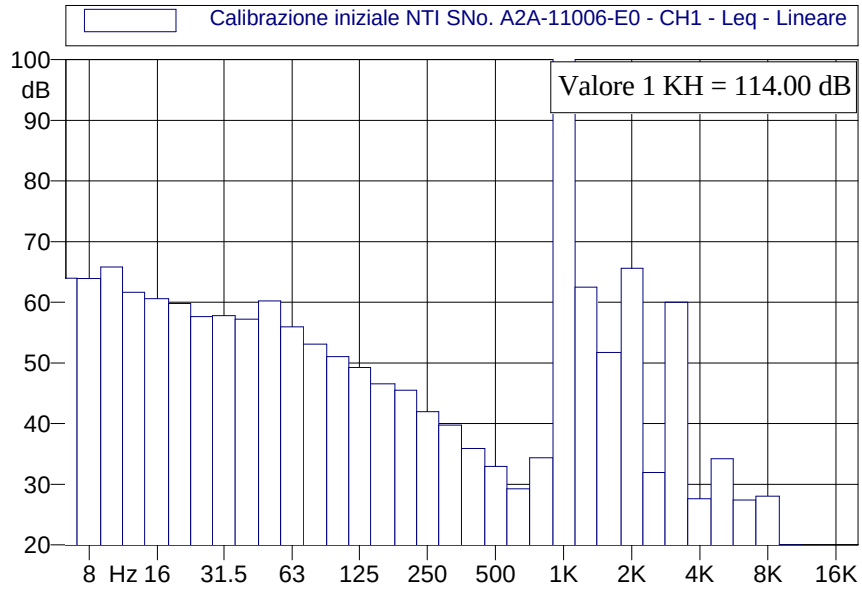
ALLEGATO 4

CALIBRAZIONE INIZIALE

Nome: Calibrazione iniziale NTI SNo. A2A-11006-E0

Data: 03/05/2023

Ora: 17:03:42



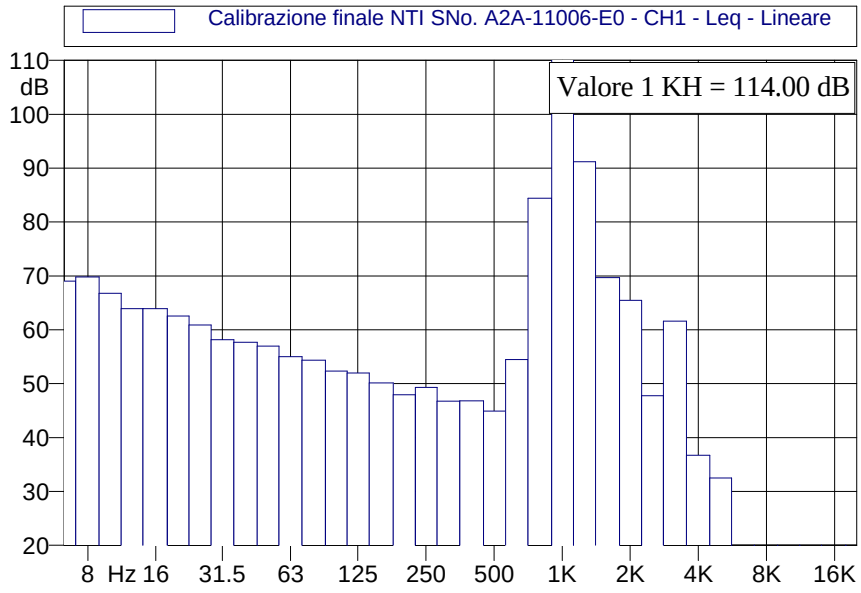
Hz	dB	Hz	dB
6.3	63.98	630	29.24
8	63.91	800	34.35
10	65.85	1000	114.00
12.5	61.69	1250	62.50
16	60.61	1600	51.70
20	59.81	2000	65.60
25	57.67	2500	31.96
31.5	57.80	3150	60.00
40	57.22	4000	27.60
50	60.21	5000	34.24
63	55.95	6300	27.41
80	53.12	8000	28.02
100	51.06	10000	19.98
125	49.24	12500	14.27
160	46.58	16000	18.62
200	45.50	20000	17.20
250	41.97		
315	39.74		
400	35.88		
500	32.93		

CALIBRAZIONE FINALE

Nome: Calibrazione finale NTI SNo. A2A-11006-E0

Data: 04/05/2023

Ora: 00:55:34



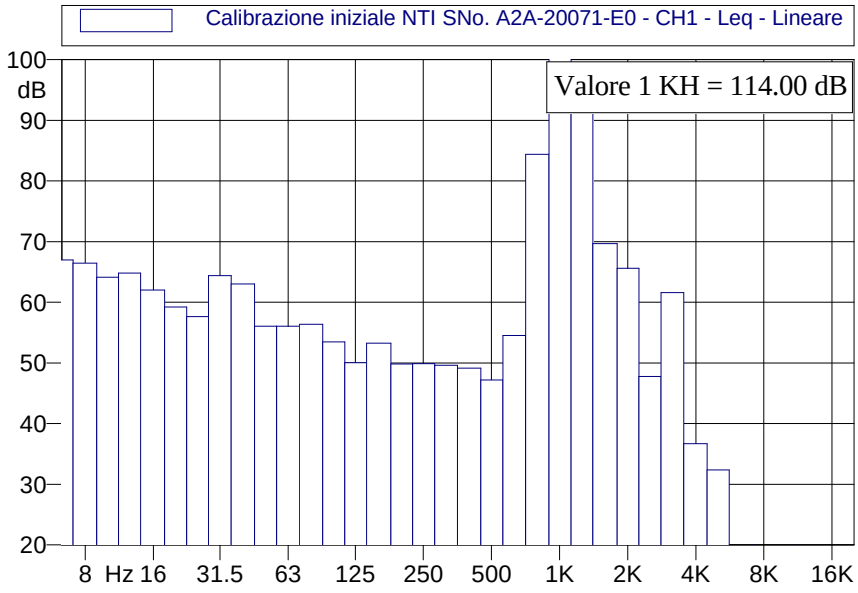
Hz	dB	Hz	dB
6.3	69.01	630	54.46
8	69.82	800	84.40
10	66.79	1000	114.00
12.5	63.91	1250	91.20
16	63.91	1600	69.70
20	62.54	2000	65.50
25	60.88	2500	47.79
31.5	58.14	3150	61.61
40	57.67	4000	36.70
50	56.95	5000	32.51
63	55.02	6300	16.35
80	54.38	8000	13.66
100	52.37	10000	11.65
125	52.01	12500	12.18
160	50.17	16000	12.82
200	47.95	20000	13.62
250	49.30		
315	46.75		
400	46.84		
500	44.91		

CALIBRAZIONE INIZIALE

Nome: Calibrazione iniziale NTI SNo. A2A-20071-E0

Data: 03/05/2023

Ora: 18:19:25



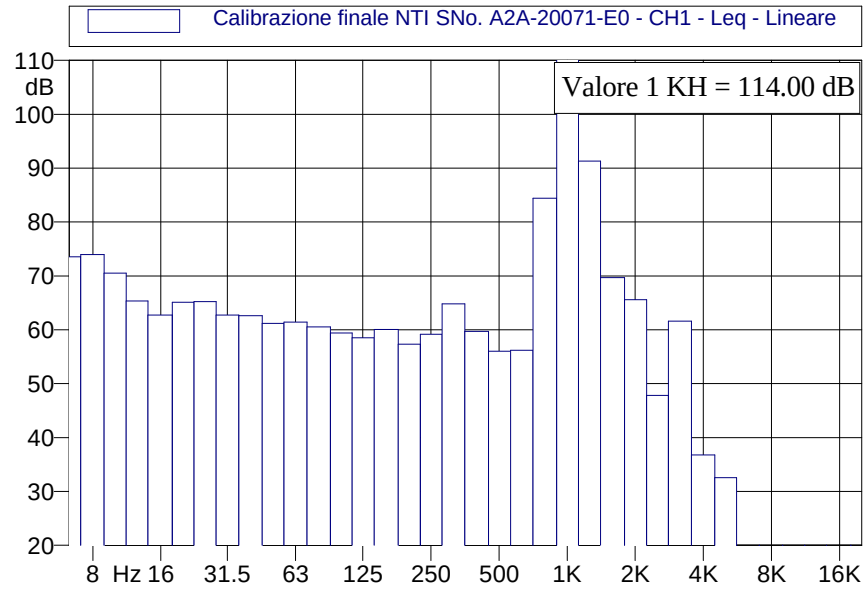
Hz	dB	Hz	dB
6.3	66.99	630	54.52
8	66.45	800	84.40
10	64.16	1000	114.00
12.5	64.82	1250	91.30
16	62.03	1600	69.70
20	59.23	2000	65.60
25	57.68	2500	47.80
31.5	64.42	3150	61.60
40	63.06	4000	36.70
50	56.04	5000	32.39
63	56.07	6300	15.91
80	56.36	8000	13.23
100	53.46	10000	11.50
125	50.04	12500	11.88
160	53.25	16000	12.65
200	49.85	20000	13.57
250	49.88		
315	49.65		
400	49.15		
500	47.17		

CALIBRAZIONE FINALE

Nome: Calibrazione finale NTI SNo. A2A-20071-E0

Data: 03/05/2023

Ora: 19:25:25



Hz	dB	Hz	dB
6.3	73.55	630	56.20
8	73.93	800	84.40
10	70.53	1000	114.00
12.5	65.32	1250	91.28
16	62.74	1600	69.70
20	65.11	2000	65.60
25	65.22	2500	47.82
31.5	62.70	3150	61.61
40	62.60	4000	36.79
50	61.16	5000	32.58
63	61.43	6300	17.49
80	60.56	8000	15.51
100	59.40	10000	14.56
125	58.54	12500	16.14
160	60.09	16000	13.61
200	57.34	20000	16.72
250	59.15		
315	64.80		
400	59.71		
500	56.02		

RUMOROSITA' DIURNO GIORNO 03/05/2023

Posizione di misura: POS 1

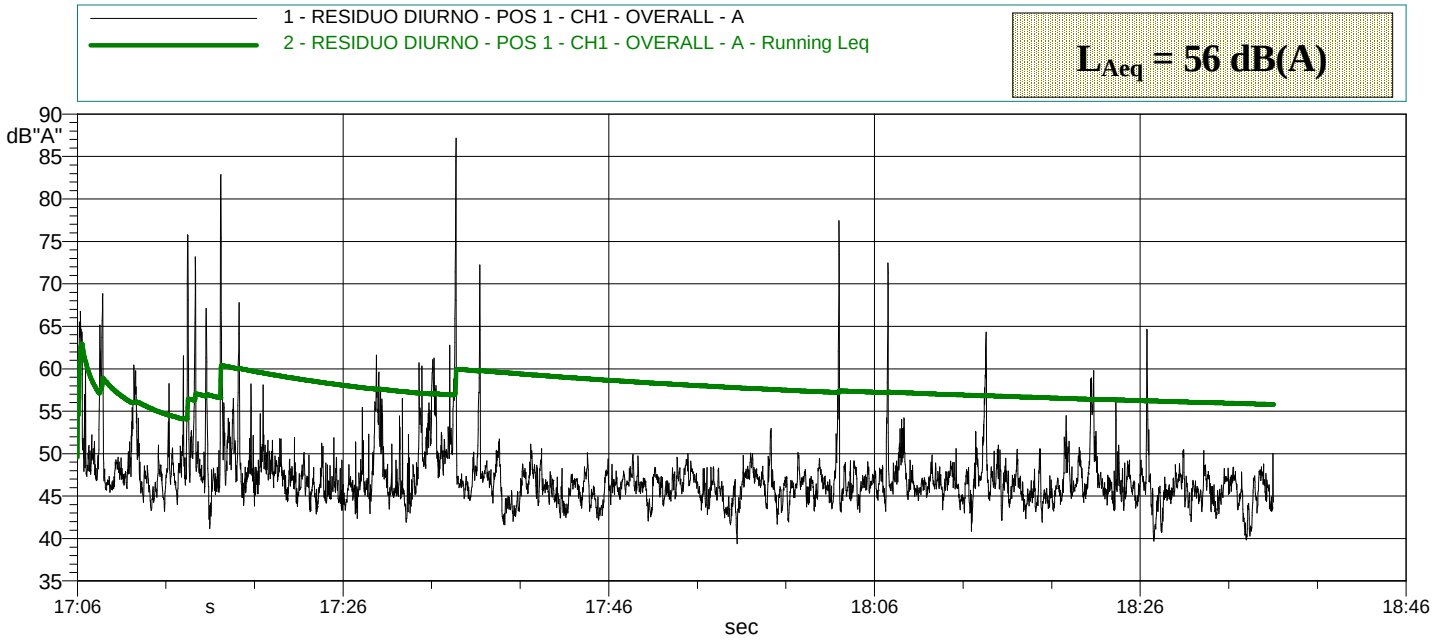
Nome misura: RESIDUO DIURNO - POS 1

Data: 03/05/2023

Ora: 17:06:32 di inizio

Durata Misura: 5402.0 s

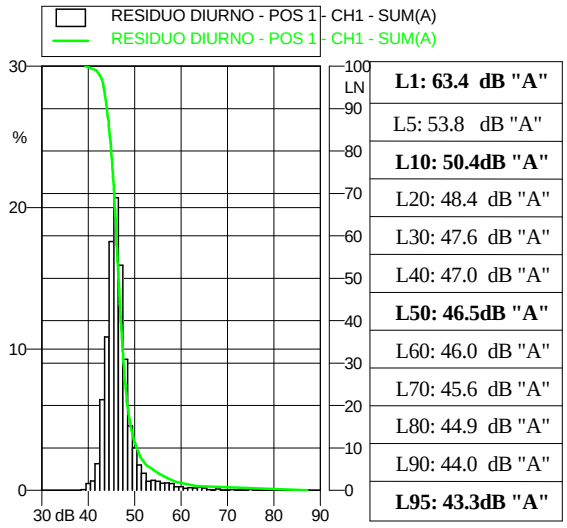
Andamento nel Tempo



Canale: CH1

Canale: CH1

Analisi Statistica



L1: 63.4 dB "A"	
L5: 53.8 dB "A"	
L10: 50.4dB "A"	
L20: 48.4 dB "A"	
L30: 47.6 dB "A"	
L40: 47.0 dB "A"	
L50: 46.5dB "A"	
L60: 46.0 dB "A"	
L70: 45.6 dB "A"	
L80: 44.9 dB "A"	
L90: 44.0 dB "A"	
L95: 43.3dB "A"	

NOTE:

RUMOROSITA' DIURNO GIORNO 03/05/2023

Posizione di misura: POS 1

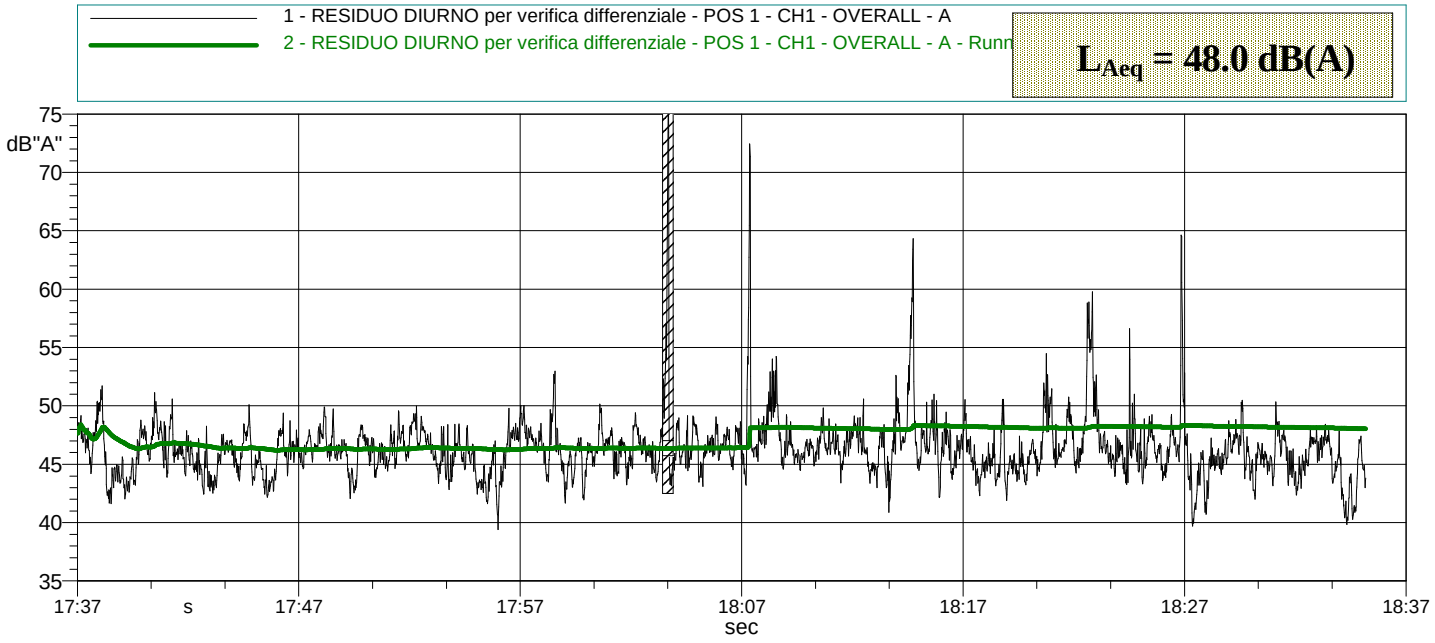
Nome misura: RESIDUO DIURNO per verifica differenziale - POS 1

Data: 03/05/2023

Ora: 17:37:11 di inizio

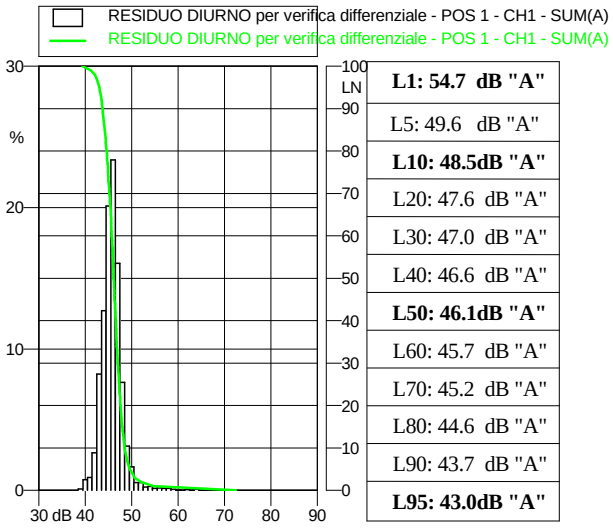
Durata Misura: 3491.0 s

Andamento nel Tempo



Analisi Statistica

Canale: CH1
Canale: CH1



L1: 54.7 dB "A"	
L5: 49.6 dB "A"	
L10: 48.5dB "A"	
L20: 47.6 dB "A"	
L30: 47.0 dB "A"	
L40: 46.6 dB "A"	
L50: 46.1dB "A"	
L60: 45.7 dB "A"	
L70: 45.2 dB "A"	
L80: 44.6 dB "A"	
L90: 43.7 dB "A"	
L95: 43.0dB "A"	

NOTE:

RUMOROSITA' NOTTURNO GIORNO 04/05/2023

Posizione di misura: POS 1

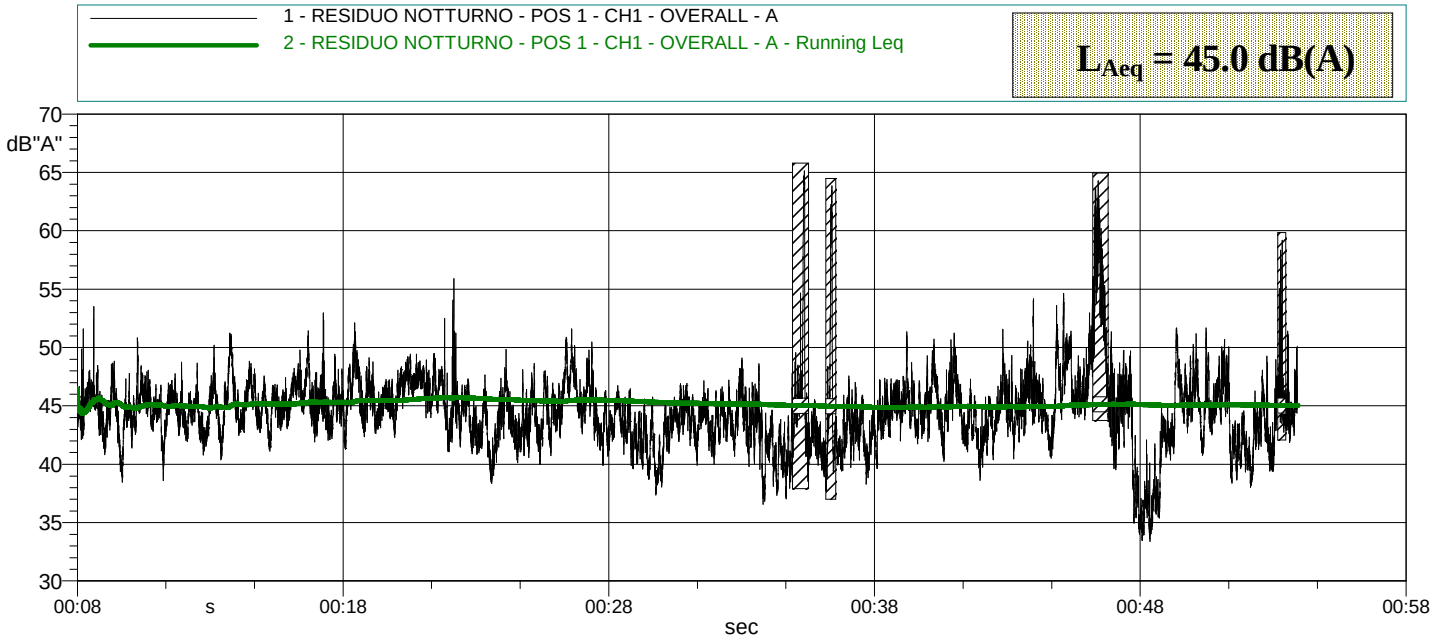
Nome misura: RESIDUO NOTTURNO - POS 1

Data: 04/05/2023

Ora: 00:08:04 di inizio

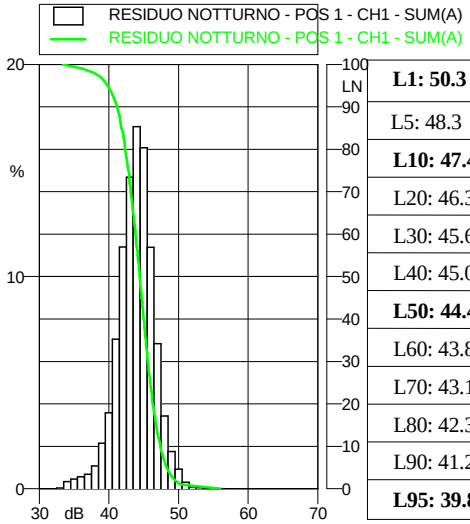
Durata Misura: 2754.6 s

Andamento nel Tempo



Analisi Statistica

Canale: CH1
Canale: CH1



L1: 50.3 dB "A"	
L5: 48.3 dB "A"	
L10: 47.4dB "A"	
L20: 46.3 dB "A"	
L30: 45.6 dB "A"	
L40: 45.0 dB "A"	
L50: 44.4dB "A"	
L60: 43.8 dB "A"	
L70: 43.1 dB "A"	
L80: 42.3 dB "A"	
L90: 41.2 dB "A"	
L95: 39.8dB "A"	

NOTE:

RUMOROSITA' DIURNO GIORNO 03/05/2023

Posizione di misura: POS 2

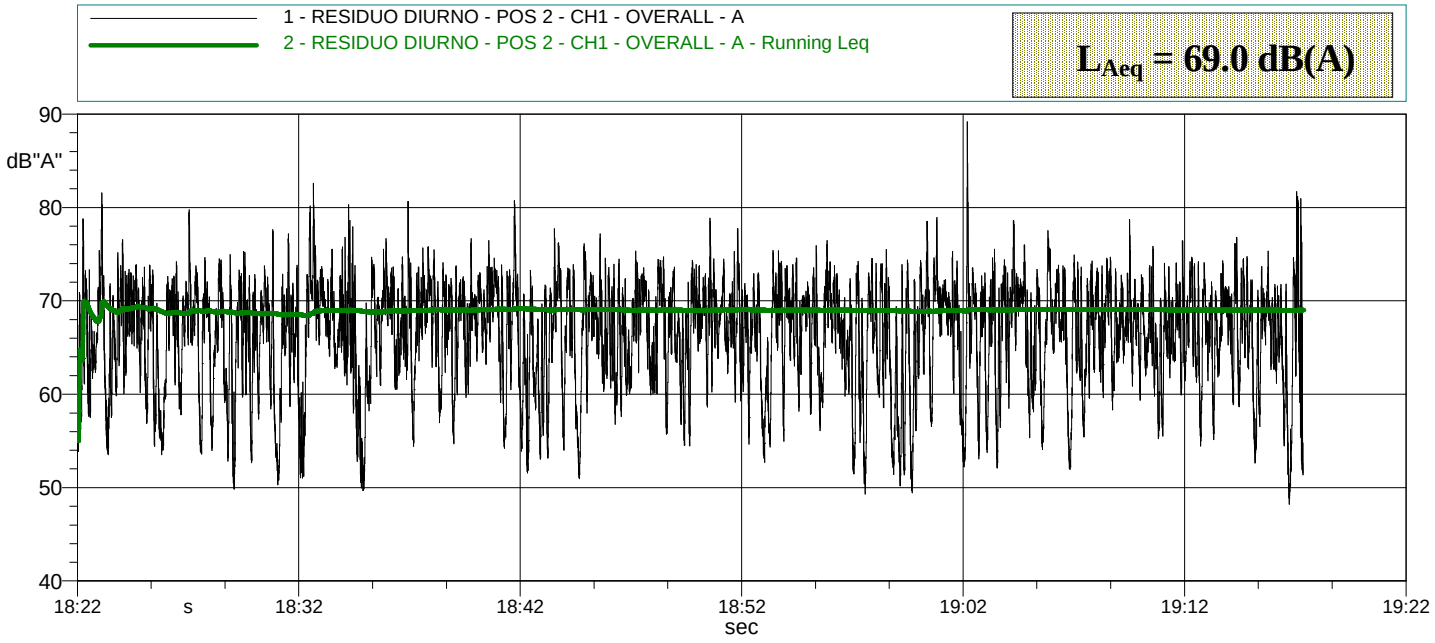
Nome misura: RESIDUO DIURNO - POS 2

Data: 03/05/2023

Ora: 18:22:54 di inizio

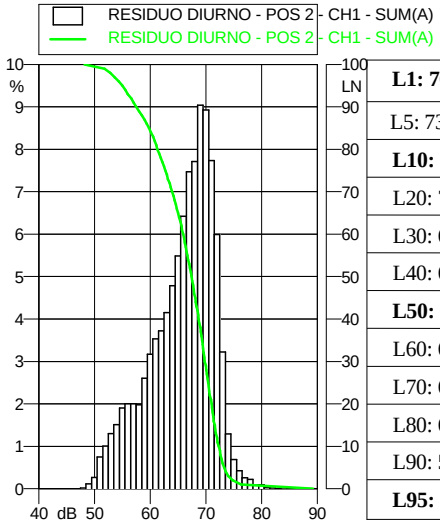
Durata Misura: 3321.5 s

Andamento nel Tempo



Analisi Statistica

Canale: CH1
Canale: CH1



L1: 76.3 dB "A"	
L5: 73.3 dB "A"	
L10: 72.3dB "A"	
L20: 71.0 dB "A"	
L30: 69.8 dB "A"	
L40: 68.7 dB "A"	
L50: 67.4dB "A"	
L60: 65.9 dB "A"	
L70: 63.9 dB "A"	
L80: 61.3 dB "A"	
L90: 57.5 dB "A"	
L95: 55.0dB "A"	

NOTE:

RUMOROSITA' NOTTURNO GIORNO 04/05/2023

Posizione di misura: POS 2

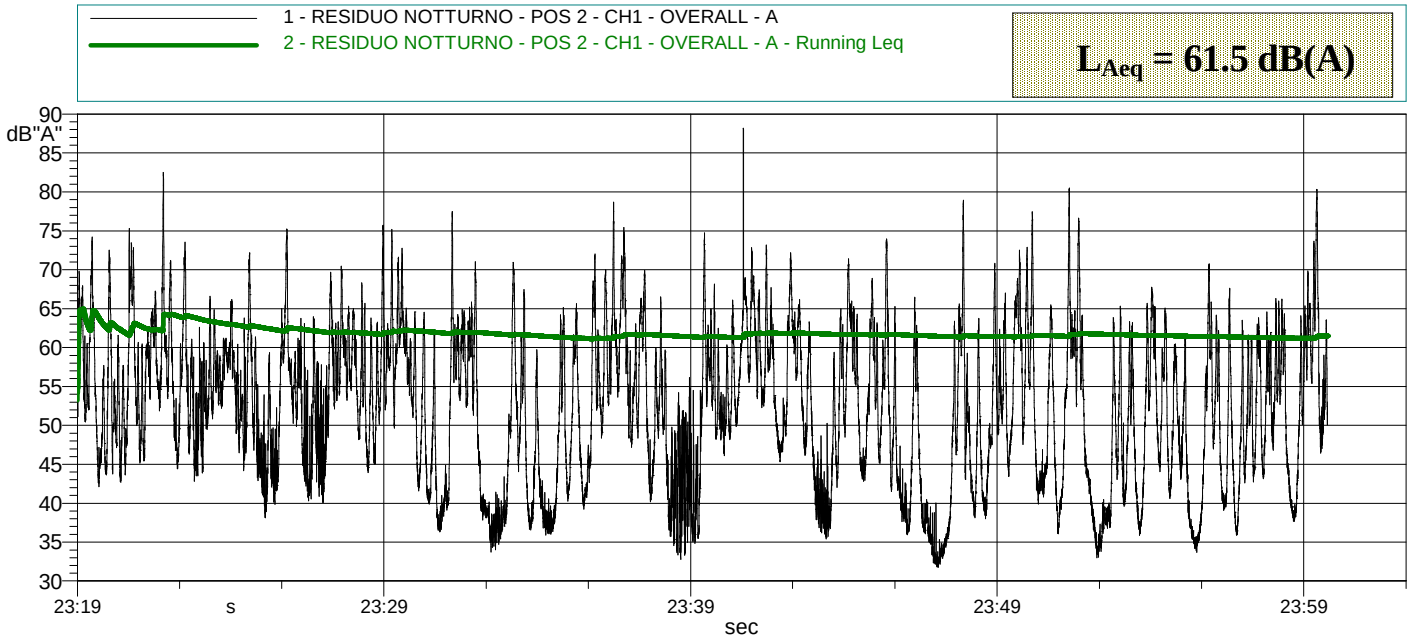
Nome misura: RESIDUO NOTTURNO - POS 2

Data: 03/05/2023

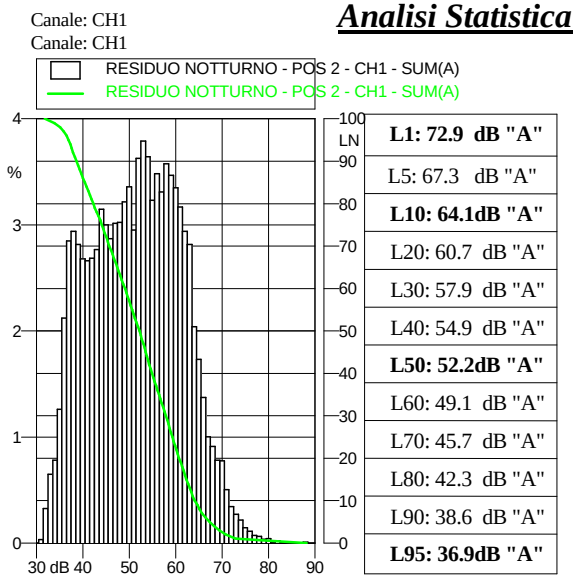
Ora: 23:19:42 di inizio

Durata Misura: 2446.6 s

Andamento nel Tempo



Analisi Statistica

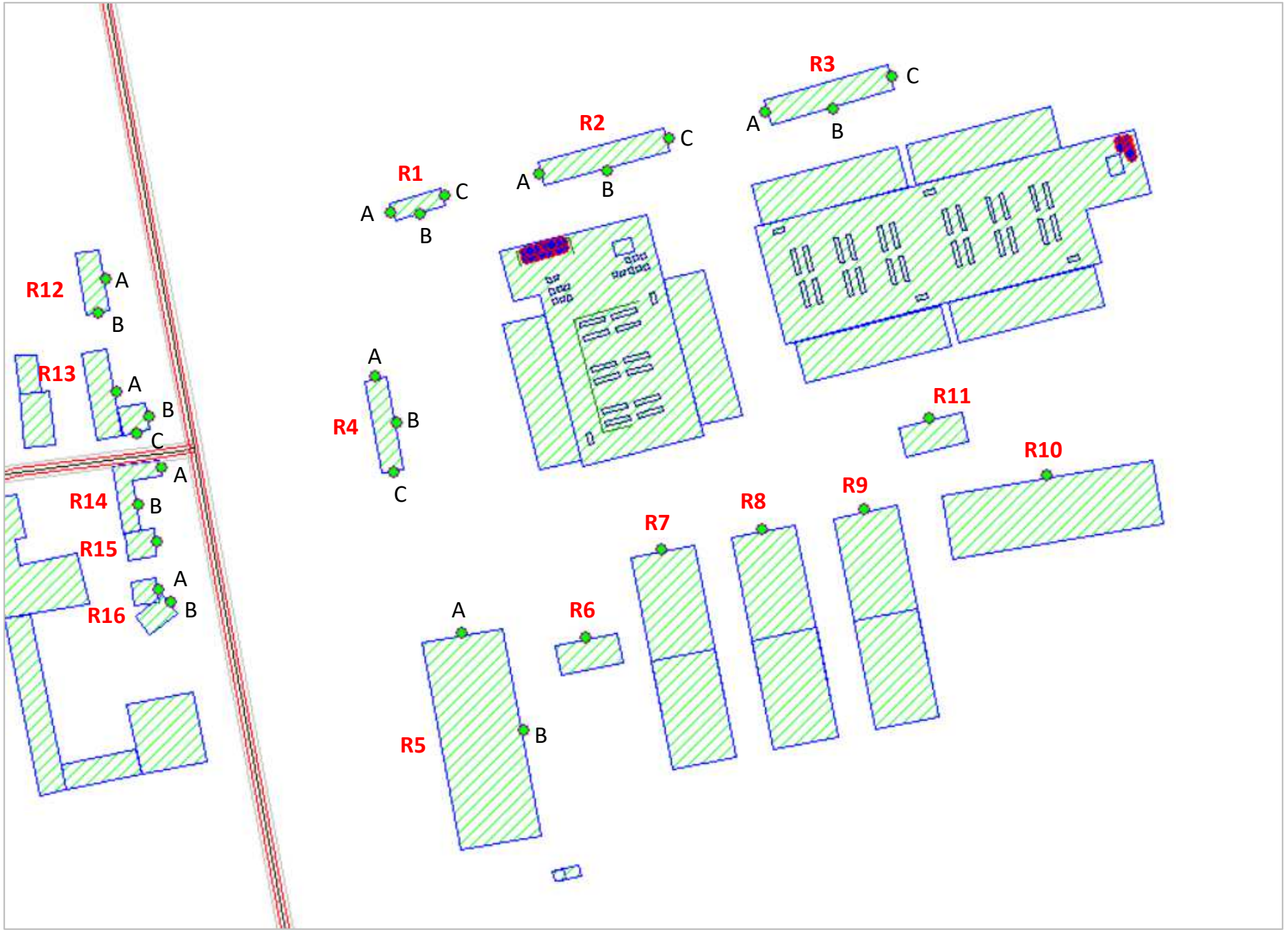


L1: 72.9 dB "A"	
L5: 67.3 dB "A"	
L10: 64.1dB "A"	
L20: 60.7 dB "A"	
L30: 57.9 dB "A"	
L40: 54.9 dB "A"	
L50: 52.2dB "A"	
L60: 49.1 dB "A"	
L70: 45.7 dB "A"	
L80: 42.3 dB "A"	
L90: 38.6 dB "A"	
L95: 36.9dB "A"	

NOTE:

ALLEGATO 5

Allegato 5: Mappatura di dettaglio dei recettori



Allegato 5 : Riepilogo dei risultati di calcolo - PERIODO DIURNO (06:00 - 22:00)

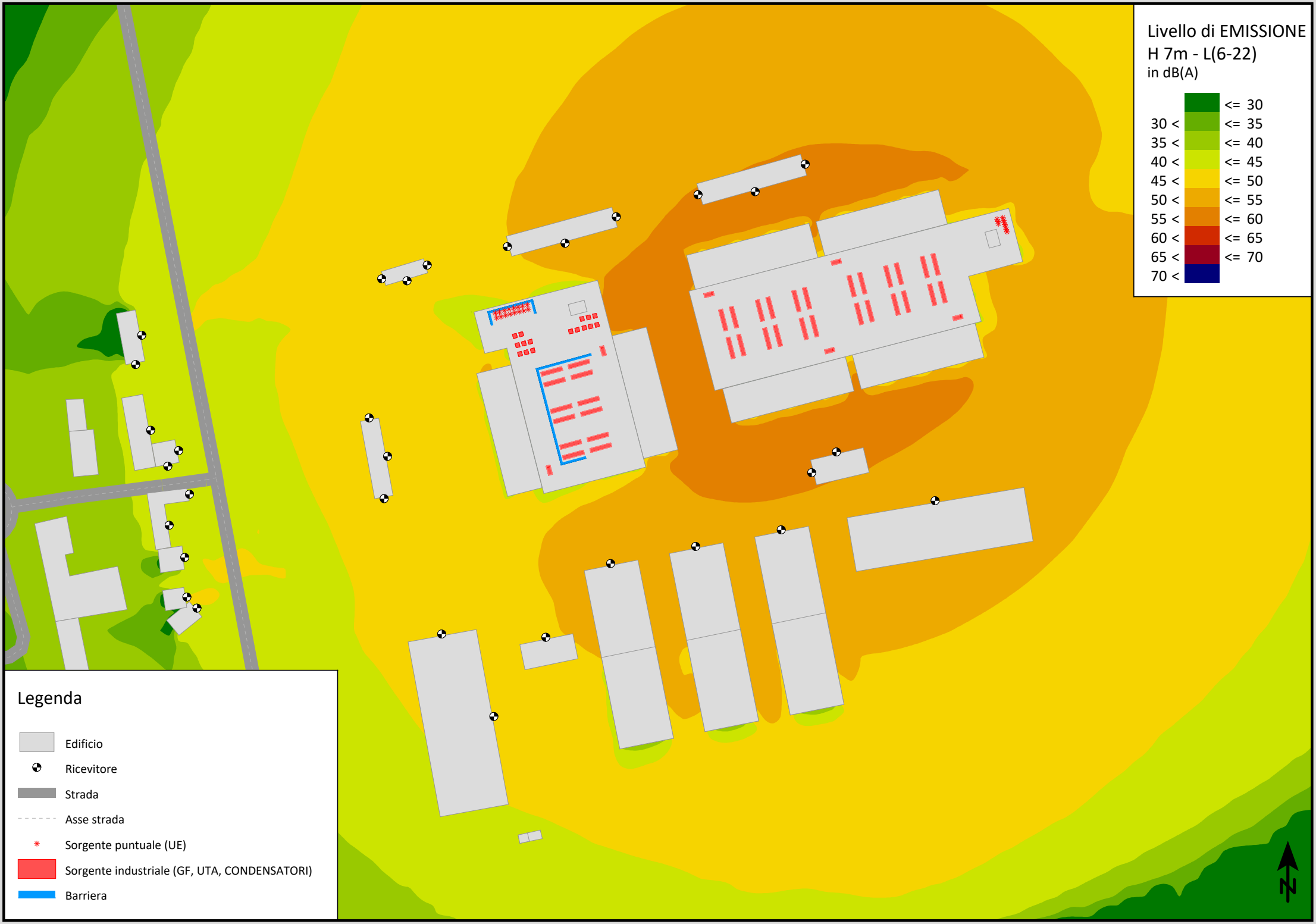
Recettori				Residuo misurato		Limiti di EMISSIONE di zona - DIURNO	Valori di EMISSIONE simulati ai recettori	Limiti di IMMISSIONE di zona - DIURNO	Valori di IMMISSIONE simulati ai recettori	DIFFERENZIALE DIURNO		
N°	Classe	Piano	POS	$L_{D\ res}$ [dB(A)]	$L_{D\ res}$ per differenz. [dB(A)]	$L_{D\ lim}$ [dB(A)]	$L_{D\ emi}$ [dB(A)]	$L_{D\ lim}$ [dB(A)]	$L_{D\ imm}$ [dB(A)]	Δ_D [dB]		$\Delta_{D\ lim}$ [dB]
R1 - A	V	p. terra	POS 1	55,8	48,0	**65**	33,8	**70**	55,8	0,2	<	5
R1 - B	V	p. terra	POS 1	55,8	48,0	**65**	42,5	**70**	56,0	1,1	<	5
R1 - C	V	p. terra	POS 1	55,8	48,0	**65**	43,7	**70**	56,1	1,4	<	5
R2 - A	V	p. terra	POS 1	55,8	48,0	**65**	39	**70**	55,9	0,5	<	5
R2 - B	V	p. terra	POS 1	55,8	48,0	**65**	49,3	**70**	56,7	3,7	<	5
R2 - C	V	p. terra	POS 1	55,8	48,0	**65**	49,1	**70**	56,6	3,6	<	5
R3 - A	V	p. terra	POS 1	55,8	48,0	**65**	48,5	**70**	56,5	3,3	<	5
R3 - B	V	p. terra	POS 1	55,8	48,0	**65**	49,5	**70**	56,7	3,8	<	5
R3 - C	V	p. terra	POS 1	55,8	48,0	**65**	48	**70**	56,5	3,0	<	5
R4 - A	V	p. terra	POS 1	55,8	48,0	**65**	43,5	**70**	56,0	1,3	<	5
R4 - A	V	piano 1	POS 1	55,8	48,0	**65**	45,1	**70**	56,2	1,8	<	5
R4 - B	V	p. terra	POS 1	55,8	48,0	**65**	44,6	**70**	56,1	1,6	<	5
R4 - B	V	piano 1	POS 1	55,8	48,0	**65**	45,9	**70**	56,2	2,1	<	5
R4 - C	V	p. terra	POS 1	55,8	48,0	**65**	39,8	**70**	55,9	0,6	<	5
R4 - C	V	piano 1	POS 1	55,8	48,0	**65**	42	**70**	56,0	1,0	<	5
R5 - A	V	p. terra	POS 1	55,8	48,0	**65**	44,9	**70**	56,1	1,7	<	5
R5 - B	V	p. terra	POS 1	55,8	48,0	**65**	42,3	**70**	56,0	1,0	<	5
R6	V	p. terra	POS 1	55,8	48,0	**65**	45,7	**70**	56,2	2,0	<	5
R7	V	p. terra	POS 1	55,8	48,0	**65**	49,5	**70**	56,7	3,8	<	5
R8	V	p. terra	POS 1	55,8	48,0	**65**	50,8	**70**	57,0	4,6	<	5
R9	V	p. terra	POS 1	55,8	48,0	**65**	51,1	**70**	57,1	4,8	<	5
R10	V	p. terra	POS 1	55,8	48,0	**65**	51	**70**	57,0	4,8	<	5
R11	V	p. terra	POS 1	55,8	48,0	**65**	49,5	**70**	56,7	3,8	<	5
R11	V	piano 1	POS 1	55,8	48,0	**65**	51,2	**70**	57,1	4,9	<	5
R12 - A	III	p. terra	POS 2	57,5	57,5	**55**	41,2	**60**	57,6	0,1	<	5
R12 - A	III	piano 1	POS 2	57,5	57,5	**55**	42,7	**60**	57,6	0,1	<	5
R12 - A	III	piano 2	POS 2	57,5	57,5	**55**	43,3	**60**	57,7	0,2	<	5
R12 - A	III	piano 3	POS 2	57,5	57,5	**55**	43,9	**60**	57,7	0,2	<	5
R12 - B	III	p. terra	POS 2	57,5	57,5	**55**	41,4	**60**	57,6	0,1	<	5
R12 - B	III	piano 1	POS 2	57,5	57,5	**55**	42,8	**60**	57,6	0,1	<	5
R12 - B	III	piano 2	POS 2	57,5	57,5	**55**	43,4	**60**	57,7	0,2	<	5
R12 - B	III	piano 3	POS 2	57,5	57,5	**55**	43,9	**60**	57,7	0,2	<	5
R13 - A	III	p. terra	POS 2	57,5	57,5	**55**	41,8	**60**	57,6	0,1	<	5
R13 - A	III	piano 1	POS 2	57,5	57,5	**55**	43	**60**	57,7	0,2	<	5
R13 - B	III	p. terra	POS 2	57,5	57,5	**55**	42	**60**	57,6	0,1	<	5
R13 - B	III	p. terra	POS 2	57,5	57,5	**55**	41,3	**60**	57,6	0,1	<	5
R14 - A	III	p. terra	POS 2	57,5	57,5	**55**	41,6	**60**	57,6	0,1	<	5
R14 - A	III	piano 1	POS 2	57,5	57,5	**55**	43,1	**60**	57,7	0,2	<	5
R14 - B	III	p. terra	POS 2	57,5	57,5	**55**	41,6	**60**	57,6	0,1	<	5
R14 - B	III	piano 1	POS 2	57,5	57,5	**55**	42,9	**60**	57,6	0,1	<	5
R15	III	p. terra	POS 2	57,5	57,5	**55**	41,6	**60**	57,6	0,1	<	5
R15	III	piano 1	POS 2	57,5	57,5	**55**	42,9	**60**	57,6	0,1	<	5
R15	III	piano 2	POS 2	57,5	57,5	**55**	43,5	**60**	57,7	0,2	<	5
R16 - A	III	p. terra	POS 2	57,5	57,5	**55**	41,8	**60**	57,6	0,1	<	5
R16 - A	III	piano 1	POS 2	57,5	57,5	**55**	43	**60**	57,7	0,2	<	5
R16 - A	III	piano 2	POS 2	57,5	57,5	**55**	43,7	**60**	57,7	0,2	<	5
R16 - B	III	p. terra	POS 2	57,5	57,5	**55**	41,5	**60**	57,6	0,1	<	5
R16 - B	III	piano 1	POS 2	57,5	57,5	**55**	42,7	**60**	57,6	0,1	<	5
R16 - B	III	piano 2	POS 2	57,5	57,5	**55**	43,4	**60**	57,7	0,2	<	5

Allegato 5 : Riepilogo dei risultati di calcolo - PERIODO NOTTURNO (22:00 - 06:00)

Recettori				Residuo misurato		Limiti di EMISSIONE di zona - NOTTURNO	Valori di EMISSIONE simulati ai recettori	Limiti di IMMISSIONE di zona - NOTTURNO	Valori di IMMISSIONE simulati ai recettori	DIFFERENZIALE NOTTURNO		
N°	Classe	Piano	POS	$L_{N\ res}$ [dB(A)]	$L_{N\ res}$ per differenz. [dB(A)]	$L_{N\ lim}$ [dB(A)]	$L_{N\ emi}$ [dB(A)]	$L_{N\ lim}$ [dB(A)]	$L_{N\ imm}$ [dB(A)]	Δ_N [dB]		$\Delta_{N\ lim}$ [dB]
R1 - A	V	p. terra	POS 1	45,0	45,0	**55**	30,5	**60**	45,2	0,2	<	3
R1 - B	V	p. terra	POS 1	45,0	45,0	**55**	39,4	**60**	46,1	1,1	<	3
R1 - C	V	p. terra	POS 1	45,0	45,0	**55**	40,6	**60**	46,3	1,3	<	4
R2 - A	V	p. terra	POS 1									
R2 - B	V	p. terra	POS 1									
R2 - C	V	p. terra	POS 1									
R3 - A	V	p. terra	POS 1									
R3 - B	V	p. terra	POS 1									
R3 - C	V	p. terra	POS 1									
R4 - A	V	p. terra	POS 1									
R4 - A	V	piano 1	POS 1									
R4 - B	V	p. terra	POS 1									
R4 - B	V	piano 1	POS 1									
R4 - C	V	p. terra	POS 1									
R4 - C	V	piano 1	POS 1									
R5 - A	V	p. terra	POS 1									
R5 - B	V	p. terra	POS 1									
R6	V	p. terra	POS 1									
R7	V	p. terra	POS 1									
R8	V	p. terra	POS 1									
R9	V	p. terra	POS 1									
R10	V	p. terra	POS 1									
R11	V	p. terra	POS 1									
R11	V	piano 1	POS 1									
R12 - A	III	p. terra	POS 2	42,4	42,4	**45**	38,1	**50**	43,8	1,4	<	3
R12 - A	III	piano 1	POS 2	42,4	42,4	**45**	39,6	**50**	44,2	1,8	<	3
R12 - A	III	piano 2	POS 2	42,4	42,4	**45**	40,2	**50**	44,4	2,0	<	3
R12 - A	III	piano 3	POS 2	42,4	42,4	**45**	40,7	**50**	44,6	2,2	<	3
R12 - B	III	p. terra	POS 2	42,4	42,4	**45**	38,2	**50**	43,8	1,4	<	3
R12 - B	III	piano 1	POS 2	42,4	42,4	**45**	39,6	**50**	44,2	1,8	<	3
R12 - B	III	piano 2	POS 2	42,4	42,4	**45**	40,2	**50**	44,4	2,0	<	3
R12 - B	III	piano 3	POS 2	42,4	42,4	**45**	40,6	**50**	44,6	2,2	<	3
R13 - A	III	p. terra	POS 2	42,4	42,4	**45**	38,6	**50**	43,9	1,5	<	3
R13 - A	III	piano 1	POS 2	42,4	42,4	**45**	39,8	**50**	44,3	1,9	<	3
R13 - B	III	p. terra	POS 2	42,4	42,4	**45**	38,7	**50**	43,9	1,5	<	3
R13 - B	III	p. terra	POS 2	42,4	42,4	**45**	38,3	**50**	43,8	1,4	<	3
R14 - A	III	p. terra	POS 2	42,4	42,4	**45**	38,4	**50**	43,9	1,5	<	3
R14 - A	III	piano 1	POS 2	42,4	42,4	**45**	39,8	**50**	44,3	1,9	<	3
R14 - B	III	p. terra	POS 2	42,4	42,4	**45**	38,3	**50**	43,8	1,4	<	3
R14 - B	III	piano 1	POS 2	42,4	42,4	**45**	39,6	**50**	44,2	1,8	<	3
R15	III	p. terra	POS 2	42,4	42,4	**45**	38,3	**50**	43,8	1,4	<	3
R15	III	piano 1	POS 2	42,4	42,4	**45**	39,7	**50**	44,3	1,9	<	3
R15	III	piano 2	POS 2	42,4	42,4	**45**	40,3	**50**	44,5	2,1	<	3
R16 - A	III	p. terra	POS 2	42,4	42,4	**45**	38,5	**50**	43,9	1,5	<	3
R16 - A	III	piano 1	POS 2	42,4	42,4	**45**	39,8	**50**	44,3	1,9	<	3
R16 - A	III	piano 2	POS 2	42,4	42,4	**45**	40,4	**50**	44,5	2,1	<	3
R16 - B	III	p. terra	POS 2	42,4	42,4	**45**	38,3	**50**	43,8	1,4	<	3
R16 - B	III	piano 1	POS 2	42,4	42,4	**45**	39,6	**50**	44,2	1,8	<	3
R16 - B	III	piano 2	POS 2	42,4	42,4	**45**	40,2	**50**	44,4	2,0	<	3

RX = Recettori non valutati nel periodo di riferimento notturno

ALLEGATO 6


Livello di EMISSIONE
H 7m - L(6-22)
in dB(A)
<= 30
30 < <= 35
35 < <= 40
40 < <= 45
45 < <= 50
50 < <= 55
55 < <= 60
60 < <= 65
65 < <= 70
70 <
Legenda
Edificio
Ricevitore
Strada
Asse strada
Sorgente puntuale (UE)
Sorgente industriale (GF, UTA, CONDENSATORI)
Barriera
N

Livello di EMISSIONE
H 7m - L(22-6)
in dB(A)
<= 30
30 < <= 35
35 < <= 40
40 < <= 45
45 < <= 50
50 < <= 55
55 < <= 60
60 < <= 65
65 < <= 70
70 <
Legenda
Edificio
Ricevitore
Strada
Asse strada
Sorgente puntuale (UE)
Sorgente industriale (GF, UTA, CONDENSATORI)
Barriera
N

ALLEGATO 7

L22 è una divisione di:
Lombardini22 SpA
Via Lombardini 22 20143 Milano, Italia **T** +39 02 365.962.00 **F** +39 02 832.013.97 **E** info@l22.it **www.l22.it**
Capitale Sociale: € 100.000 i.v. C.f./P.iva: 05505600964 r.e.a. 1827099
Sistema di gestione qualità conforme alla UNI EN ISO 9001:2008 Certificato - Nr. 50 100 8319 - Rev.02 da TÜV Italia

UNIFLAIR FREE COOLING CHILLERS

Unit Model XRAF4212A

Compressor Technology: Stepless (2 stepless compressors)
Power Supply: 400V/3ph/50Hz
Refrigerant: R1234yf
Noise Version: Quiet
Fan Type: AcoustiComposite axial fans with EC motor
OPTIONS
- High Condensing Temperature
- Compressor suction shutoff valve
- Coils with filters

Application: IT or Process cooling designed with outlet water temperature > 12°C
Units not subject to Ecodesign directives

WORKING CONDITIONS

Calculation Type	Inlet Water Temperature, Required Cooling Capacity, Outlet Water Temperature	
Required Cooling Capacity	1200	kW
Water Return Temperature	30	°C
Supply Water Temperature Setpoint	20	°C
Volumetric Water Flow Rate	103,241	m^3/h
Ethylene Glycol	0	%
Fouling Factor Evaporator	0,000	m2°C/kW
Outdoor Air Temperature (Dry Bulb)	40	°C
Outdoor Air Relative Humidity	30,0	%
Altitude	0	m
Outdoor Air Wet Bulb Temperature	25,1	°C
Fans External Static Pressure	0	Pa

PERFORMANCE / FEATURES

GENERAL OUTPUT		
Operating Mode	Mechanical	

The performances are obtained through theoretical calculations; therefore, they are subject to the consequent variations.
Moreover, the performances refer to the standard unit equipped as per this report: other options or modifications made on request could affect the final performances.
Weight data refer to the basic version of the unit, any additional option will affect the unit weight. Refer to technical drawings for detailed information on unit weights.
Schneider Electric - Calculation program "UNICALC" vers.10.0.25 dated 2023/03/01 (User profile profile - USER: SESA193627) - Refer to Schneider Electric cooling FAT Method Statement for further details

UNIFLAIR FREE COOLING CHILLERS

Unit Model XRAF4212A

Compressor Technology: Stepless (2 stepless compressors)
Power Supply: 400V/3ph/50Hz
Refrigerant: R1234yf
Noise Version: Quiet
Fan Type: AcoustiComposite axial fans with EC motor
OPTIONS
- High Condensing Temperature
- Compressor suction shutoff valve
- Coils with filters

Application: IT or Process cooling designed with outlet water temperature > 12°C
Units not subject to Ecodesign directives

Actual Supply Water Temperature	20,0		°C
Total Cooling Capacity	1200,3		kW
Free Cooling Capacity	0,0		kW
Mechanical Cooling Capacity	1200,3		kW
Total Power Consumption (without primary pumps)	352,3		kW
Total Current Consumption (without primary pumps)	583,9		A
EER (without primary pumps)	3,41		kW/kW
Total water side pressure drops	14,0		kPa
Alternative fans	Type A/C	Type A + Diffusers	Type B
Noise power level (at the actual operating condition) dB(A)	96,2	93,9	99,8
Noise pressure level at 10m in free-field conditions (at the actual operating condition) dB(A)	60,9	58,6	64,5
Noise power level (worst case scenario) dB(A)	96,3	94,1	99,9

The performances are obtained through theoretical calculations; therefore, they are subject to the consequent variations.
Moreover, the performances refer to the standard unit equipped as per this report: other options or modifications made on request could affect the final performances.
Weight data refer to the basic version of the unit, any additional option will affect the unit weight. Refer to technical drawings for detailed information on unit weights.
Schneider Electric - Calculation program "UNICALC" vers.10.0.25 dated 2023/03/01 (User profile profile - USER: SESA193627) - Refer to Schneider Electric cooling FAT Method Statement for further details

UNIFLAIR FREE COOLING CHILLERS

Unit Model XRAF4212A

Compressor Technology: Stepless (2 stepless compressors)
Power Supply: 400V/3ph/50Hz
Refrigerant: R1234yf
Noise Version: Quiet
Fan Type: AcoustiComposite axial fans with EC motor
OPTIONS
- High Condensing Temperature
- Compressor suction shutoff valve
- Coils with filters

Application: IT or Process cooling designed with outlet water temperature > 12°C
Units not subject to Ecodesign directives

Noise pressure level at 10m in free-field conditions (worst case scenario) dB(A)	61,0	58,8	64,6
pPUE	1,294		
External air temperature for total free cooling	10,4		°C

TECHNICAL OUTPUT

	Circuit 1	Circuit 2	
Cooling Capacity per Circuit	600,2	600,2	kW
Number of Active Compressors per Circuit	1	1	
Compressor Absorbed Power per Circuit	160,6	160,6	kW
Compressor Absorbed Current per Circuit	267,9	267,9	A
Compressor(s) COP	3,74	3,74	kW/kW
Compressor(s) Speed	90,6	90,6	%
Fan(s) Absorbed Power per Circuit (base unit)	15,5	15,5	kW
Fan(s) Absorbed Current per Circuit (base unit)	24,1	24,1	A
Fan(s) Air Flow Rate per Circuit (base unit)	144896	144896	m^3/h

The performances are obtained through theoretical calculations; therefore, they are subject to the consequent variations.
Moreover, the performances refer to the standard unit equipped as per this report: other options or modifications made on request could affect the final performances.
Weight data refer to the basic version of the unit, any additional option will affect the unit weight. Refer to technical drawings for detailed information on unit weights.
Schneider Electric - Calculation program "UNICALC" vers.10.0.25 dated 2023/03/01 (User profile profile - USER: SESA193627) - Refer to Schneider Electric cooling FAT Method Statement for further details

UNIFLAIR FREE COOLING CHILLERS

Unit Model XRAF4212A

Compressor Technology: Stepless (2 stepless compressors)
Power Supply: 400V/3ph/50Hz
Refrigerant: R1234yf
Noise Version: Quiet
Fan Type: AcoustiComposite axial fans with EC motor
OPTIONS
- High Condensing Temperature
- Compressor suction shutoff valve
- Coils with filters

Application: IT or Process cooling designed with outlet water temperature > 12°C
Units not subject to Ecodesign directives

Fan(s) Speed per Circuit (base unit)	100,0	100,0	%
Fan(s) Speed per Circuit (base unit)	1100	1100	RPM
Number of Active Fans per Circuit (base unit)	6	6	
Number of Active Condenser Coils per Circuit (base unit)	6	6	
PUMPS OUTPUT			
Free Cooling Pumps Power Consumption	0,0		kW
Free Cooling Pumps Current Consumption	0,0		A

ELECTRICAL DATA

FLA	955,2	-
LRA	1310,2	-

UNIT DIMENSIONS & WEIGHT

Height with Type A fan	2532	mm
Height with Type A fan + Diffusers	2700	mm
Height with Type B Fan	2601	mm
Height with Type C fan	2593	mm
Width	2201	mm

The performances are obtained through theoretical calculations; therefore, they are subject to the consequent variations.
Moreover, the performances refer to the standard unit equipped as per this report: other options or modifications made on request could affect the final performances.
Weight data refer to the basic version of the unit, any additional option will affect the unit weight. Refer to technical drawings for detailed information on unit weights.
Schneider Electric - Calculation program "UNICALC" vers.10.0.25 dated 2023/03/01 (User profile profile - USER: SESA193627) - Refer to Schneider Electric cooling FAT Method Statement for further details

UNIFLAIR FREE COOLING CHILLERS

Unit Model XRAF4212A

Compressor Technology: Stepless (2 stepless compressors)
Power Supply: 400V/3ph/50Hz
Refrigerant: R1234yf
Noise Version: Quiet
Fan Type: AcoustiComposite axial fans with EC motor
OPTIONS
- High Condensing Temperature
- Compressor suction shutoff valve
- Coils with filters

Application: IT or Process cooling designed with outlet water temperature > 12°C
Units not subject to Ecodesign directives

Length	10541	mm
Weight (basic version)	14169	kg

The performances are obtained through theoretical calculations; therefore, they are subject to the consequent variations.
Moreover, the performances refer to the standard unit equipped as per this report: other options or modifications made on request could affect the final performances.
Weight data refer to the basic version of the unit, any additional option will affect the unit weight. Refer to technical drawings for detailed information on unit weights.
Schneider Electric - Calculation program "UNICALC" vers.10.0.25 dated 2023/03/01 (User profile profile - USER: SESA193627) - Refer to Schneider Electric cooling FAT Method Statement for further details

- Quiet
  - Acousti-Composite fans with asynchronous motor. The unit is equipped with soundproofed enclosures for compressors and with modulating condensation control for fans which can operate up to full speed.
  - Axial electronically commutated (EC) motor fans. The unit is equipped with soundproofed enclosures for compressors and with modulating condensation control for fans that can operate up to full speed.

    NOTE: EC motor fans ensure improvements in energy efficiency and higher operating ambient temperatures than standard motor fans. At full fans speed, the noise impact is higher than at nominal conditions.

- Noise reduction air flow device (AxiTop)
  - Quiet versions can be equipped with an additional noise reduction device for fans. Those accessories (on request) reduce the fan noise emissions. Note that the resulting overall height of the unit is higher than standard measurements; therefore, container packing is not feasible and the chimneys must be field installed. Truck transportation must be checked with the shipping department.

Di seguito i dati relativi al Turbocor

BCE* Units with EC Fans and AxiTop

Noise Pressure Levels							
Model	**0301A**	**0401A**	**0532A**	**0632A**	**0752A**	**0903A**	**1103A**
63 Hz	29.9	29.7	31.5	32.4	33.0	33.3	33.4
125 Hz	39.8	39.8	41.4	42.3	43.1	43.1	43.6
250 Hz	43.6	43.7	45.2	46.0	47.0	46.9	47.5
500 Hz	48.0	48.6	49.6	50.5	51.9	51.4	52.4
1000 Hz	50.9	51.7	53.1	53.7	55.0	54.6	55.6
2000 Hz	45.1	46.3	48.3	48.9	49.6	49.8	50.2
4000 Hz	43.0	41.2	45.8	46.1	44.5	47.1	45.2
8000 Hz	37.5	30.8	40.7	40.8	34.2	41.8	34.8
Lp (dB(A))	54.4	54.9	56.6	57.3	58.2	58.2	58.8

Noise Power Levels							
Model	**0301A**	**0401A**	**0532A**	**0632A**	**0752A**	**0903A**	**1103A**
63 Hz	64.1	64.0	65.3	66.1	67.0	67.7	68.2
125 Hz	73.9	74.1	75.2	76.0	77.1	77.6	78.4
250 Hz	77.7	78.1	79.0	79.8	81.0	81.3	82.4
500 Hz	82.1	82.9	83.4	84.2	85.9	85.8	87.2
1000 Hz	85.1	86.0	86.8	87.4	89.0	89.0	90.5
2000 Hz	79.2	80.6	82.1	82.6	83.6	84.3	85.1
4000 Hz	77.1	75.5	79.6	79.8	78.5	81.5	80.0
8000 Hz	71.6	65.2	74.5	74.5	68.2	76.3	69.6
Lw (dB(A))	88.6	89.2	90.4	91.0	92.2	92.6	93.6

Di seguito i dati relativi al Vite

Quiet Version with EC Fans at Full Speed and Axitop

Noise Pressure Levels					
Model	**3612A**	**4212A**	**4812A**	**5622**	**6422**
63 Hz (dB)	58.2	58.5	58.6	61.1	59.9
125 Hz (dB)	58.4	58.6	58.7	61.1	59.9
250 Hz (dB)	57.6	59.5	58.7	57.4	57.2
500 Hz (dB)	55.6	56.2	56	59.1	58.6
1000 Hz (dB)	55	54.5	56	56.8	56.3
2000 Hz (dB)	48.3	49.2	49.3	50.9	53.2
4000 Hz (dB)	41.2	40.2	41.5	42.9	42.8
8000 Hz (dB)	34.1	33.7	34.4	36.2	38.9
Tot Lp (dB(A))	58.4	58.8	59.3	60.8	60.8

Noise Power Levels					
Model	**3612A**	**4212A**	**4812A**	**5622**	**6422**
63 Hz (dB)	93	93.8	93.9	96.9	96.1
125 Hz (dB)	93.2	93.9	94	96.9	96.1
250 Hz (dB)	92.4	94.8	94	93.2	93.4
500 Hz (dB)	90.4	91.6	91.3	94.9	94.8
1000 Hz (dB)	89.8	89.8	91.3	92.6	92.5
2000 Hz (dB)	83.1	84.5	84.6	86.7	89.4
4000 Hz (dB)	76	75.5	76.8	78.7	79
8000 Hz (dB)	68.9	69	69.7	72	75.1
Tot Lp (dB(A))	93.2	94.1	94.6	96.5	96.9

UNIFLAIR FREE COOLING CHILLERS

Unit Model XRAF4212A

Compressor Technology: Stepless (2 stepless compressors)
Power Supply: 400V/3ph/50Hz
Refrigerant: R1234yf
Noise Version: Quiet
Fan Type: AcoustiComposite axial fans with EC motor
OPTIONS
- High Condensing Temperature
- Compressor suction shutoff valve
- Coils with filters

Application: IT or Process cooling designed with outlet water temperature > 12°C
Units not subject to Ecodesign directives

WORKING CONDITIONS

Calculation Type	Inlet Water Temperature, Required Cooling Capacity, Outlet Water Temperature	
Required Cooling Capacity	1000	kW
Water Return Temperature	30	°C
Supply Water Temperature Setpoint	20	°C
Volumetric Water Flow Rate	86,034	m^3/h
Ethylene Glycol	0	%
Fouling Factor Evaporator	0,000	m2°C/kW
Outdoor Air Temperature (Dry Bulb)	23,4	°C
Outdoor Air Relative Humidity	63,5	%
Altitude	0	m
Outdoor Air Wet Bulb Temperature	18,6	°C
Fans External Static Pressure	0	Pa

PERFORMANCE / FEATURES

GENERAL OUTPUT	
Operating Mode	Mixed

The performances are obtained through theoretical calculations; therefore, they are subject to the consequent variations.
Moreover, the performances refer to the standard unit equipped as per this report: other options or modifications made on request could affect the final performances.
Weight data refer to the basic version of the unit, any additional option will affect the unit weight. Refer to technical drawings for detailed information on unit weights.
Schneider Electric - Calculation program "UNICALC" vers.10.0.26 dated 2023/04/21 (User profile profile - USER: SESA193627) - Refer to Schneider Electric cooling FAT Method Statement for further details

UNIFLAIR FREE COOLING CHILLERS

Unit Model XRAF4212A

Compressor Technology: Stepless (2 stepless compressors)
Power Supply: 400V/3ph/50Hz
Refrigerant: R1234yf
Noise Version: Quiet
Fan Type: AcoustiComposite axial fans with EC motor
OPTIONS
- High Condensing Temperature
- Compressor suction shutoff valve
- Coils with filters

Application: IT or Process cooling designed with outlet water temperature > 12°C
Units not subject to Ecodesign directives

Actual Supply Water Temperature	20,0		°C
Total Cooling Capacity	1000,1		kW
Free Cooling Capacity	340,5		kW
Mechanical Cooling Capacity	659,6		kW
Total Power Consumption (without primary pumps)	132,9		kW
Total Current Consumption (without primary pumps)	301,9		A
EER (without primary pumps)	7,52		kW/kW
Total water side pressure drops	10,1		kPa
Alternative fans	Type A/C	Type A + Diffusers	Type B
Noise power level (at the actual operating condition) dB(A)	92,5	90,6	95,8
Noise pressure level at 10m in free-field conditions (at the actual operating condition) dB(A)	57,2	55,3	60,5
Noise power level (worst case scenario) dB(A)	96,3	94,1	99,9

The performances are obtained through theoretical calculations; therefore, they are subject to the consequent variations.
Moreover, the performances refer to the standard unit equipped as per this report: other options or modifications made on request could affect the final performances.
Weight data refer to the basic version of the unit, any additional option will affect the unit weight. Refer to technical drawings for detailed information on unit weights.
Schneider Electric - Calculation program "UNICALC" vers.10.0.26 dated 2023/04/21 (User profile profile - USER: SESA193627) - Refer to Schneider Electric cooling FAT Method Statement for further details

UNIFLAIR FREE COOLING CHILLERS

Unit Model XRAF4212A

Compressor Technology: Stepless (2 stepless compressors)
Power Supply: 400V/3ph/50Hz
Refrigerant: R1234yf
Noise Version: Quiet
Fan Type: AcoustiComposite axial fans with EC motor
OPTIONS
- High Condensing Temperature
- Compressor suction shutoff valve
- Coils with filters

Application: IT or Process cooling designed with outlet water temperature > 12°C
Units not subject to Ecodesign directives

Noise pressure level at 10m in free-field conditions (worst case scenario) dB(A)	61,0	58,8	64,6
pPUE	1,133		
External air temperature for total free cooling	12,5		°C

TECHNICAL OUTPUT

	Circuit 1	Circuit 2	
Cooling Capacity per Circuit	329,8	329,8	kW
Number of Active Compressors per Circuit	1	1	
Compressor Absorbed Power per Circuit	50,3	50,3	kW
Compressor Absorbed Current per Circuit	126,6	126,6	A
Compressor(s) COP	6,56	6,56	kW/kW
Compressor(s) Speed	26,6	26,6	%
Fan(s) Absorbed Power per Circuit (base unit)	9,7	9,7	kW
Fan(s) Absorbed Current per Circuit (base unit)	15,0	15,0	A
Fan(s) Air Flow Rate per Circuit (base unit)	120120	120120	m^3/h

The performances are obtained through theoretical calculations; therefore, they are subject to the consequent variations.
Moreover, the performances refer to the standard unit equipped as per this report: other options or modifications made on request could affect the final performances.
Weight data refer to the basic version of the unit, any additional option will affect the unit weight. Refer to technical drawings for detailed information on unit weights.
Schneider Electric - Calculation program "UNICALC" vers.10.0.26 dated 2023/04/21 (User profile profile - USER: SESA193627) - Refer to Schneider Electric cooling FAT Method Statement for further details

UNIFLAIR FREE COOLING CHILLERS

Unit Model XRAF4212A

Compressor Technology: Stepless (2 stepless compressors)
Power Supply: 400V/3ph/50Hz
Refrigerant: R1234yf
Noise Version: Quiet
Fan Type: AcoustiComposite axial fans with EC motor
OPTIONS
- High Condensing Temperature
- Compressor suction shutoff valve
- Coils with filters

Application: IT or Process cooling designed with outlet water temperature > 12°C
Units not subject to Ecodesign directives

Fan(s) Speed per Circuit (base unit)	84,0	84,0	%
Fan(s) Speed per Circuit (base unit)	924	924	RPM
Number of Active Fans per Circuit (base unit)	6	6	
Number of Active Condenser Coils per Circuit (base unit)	6	6	
PUMPS OUTPUT			
Free Cooling Pumps Power Consumption	12,9		kW
Free Cooling Pumps Current Consumption	18,6		A

ELECTRICAL DATA		
FLA	955,2	-
LRA	1310,2	-

UNIT DIMENSIONS & WEIGHT		
Height with Type A fan	2532	mm
Height with Type A fan + Diffusers	2700	mm
Height with Type B Fan	2601	mm
Height with Type C fan	2593	mm
Width	2201	mm
Length	10541	mm

The performances are obtained through theoretical calculations; therefore, they are subject to the consequent variations.
Moreover, the performances refer to the standard unit equipped as per this report: other options or modifications made on request could affect the final performances.
Weight data refer to the basic version of the unit, any additional option will affect the unit weight. Refer to technical drawings for detailed information on unit weights.
Schneider Electric - Calculation program "UNICALC" vers.10.0.26 dated 2023/04/21 (User profile profile - USER: SESA193627) - Refer to Schneider Electric cooling FAT Method Statement for further details

UNIFLAIR FREE COOLING CHILLERS		
Unit Model XRAF4212A Compressor Technology: Stepless (2 stepless compressors) Power Supply: 400V/3ph/50Hz Refrigerant: R1234yf Noise Version: Quiet Fan Type: AcoustiComposite axial fans with EC motor OPTIONS - High Condensing Temperature - Compressor suction shutoff valve - Coils with filters Application: IT or Process cooling designed with outlet water temperature > 12°C Units not subject to Ecodesign directives		
Weight (basic version)	14169	kg

The performances are obtained through theoretical calculations; therefore, they are subject to the consequent variations.

Moreover, the performances refer to the standard unit equipped as per this report: other options or modifications made on request could affect the final performances.

Weight data refer to the basic version of the unit, any additional option will affect the unit weight. Refer to technical drawings for detailed information on unit weights.

Schneider Electric - Calculation program "UNICALC" vers.10.0.26 dated 2023/04/21 (User profile profile - USER: SESA193627) - Refer to Schneider Electric cooling FAT Method Statement for further details

UNIFLAIR AIR COOLED ROOM COOLING

Air conditioner model:	**LDAV2422A**
Unit power supply:	**400/3ph/50Hz**
Refrigerant:	**R410A**
Fan(s):	**E.C. - Backward curved centrifugal**
Condenser model:	**OCC3502EC**
Condenser - Power	**230/1ph/50Hz**
Nr. of condensers:	**1**

Application: unit for IT and NON-IT cooling applications,

WORKING CONDITIONS

Dry bulb temperature	35,0	°C
Relative humidity	40	%
Wet bulb temperature	23,9	°C
Altitude a.s.l.	0	m
External static pressure	20	Pa
Outside air temperature	40,0	°C

PERFORMANCE / FEATURES

Compressor(s) ON	2	-
Total cooling capacity	85,9	kW
Sensible cooling capacity	85,9	kW
Net total cooling capacity	82,9	kW
Net sensible cooling capacity	82,9	kW
SHR	100,0	%
EER (total cooling capacity/total system power consumpt.)	3,1	kW/kW
COP (Compressor Coefficient of Performance)	3,7	kW/kW
Room unit air flow rate	20000	m^3/h
Room unit air flow rate	5,6	m^3/s
Discharge air temperature off unit	21,8	°C
Discharge air relative humidity off unit	86	%
Room unit absorbed power	25,9	kW

The performances are obtained through theoretical calculations; therefore, they are subject to the consequent variations.

Moreover, the performances refer to the standard unit equipped as per this report: other options or modifications made on request could affect the final performances

Weight data refer to the basic version of the unit, any additional option will affect the unit weight. Refer to technical drawings for detailed information on unit weights.

Schneider Electric - Calculation program "UNICALC" vers. 10.0.22 dated 2022/11/28 (user profile - USER: SESA193627)

- Refer to Schneider Electric cooling FAT Method Statement for further details

UNIFLAIR AIR COOLED ROOM COOLING

Air conditioner model:	**LDAV2422A**
Unit power supply:	**400/3ph/50Hz**
Refrigerant:	**R410A**
Fan(s):	**E.C. - Backward curved centrifugal**
Condenser model:	**OCC3502EC**
Condenser - Power	**230/1ph/50Hz**
Nr. of condensers:	**1**

Application: unit for IT and NON-IT cooling applications,

Compressor absorbed power	22,9	kW
Compressor absorbed current	40,7	A
Number of fans	2	-
Fan(s) absorbed power	3,0	kW
Fan(s) electr. abs.	4,8	A
Fan(s) speed regulation	82	%
Max external static pressure	327,5	Pa
Sound pressure level at 2 m in free field (downflow)	62,4	dB(A)
Condenser absorbed power	1,8	kW
Condenser absorbed current	8,0	A
Condenser air flow rate	34453	m^3/h
Condenser air flow rate	9,6	m^3/s
Condenser sound pressure level at 10 m in free field (with legs)	43,7	dB(A)
Condenser sound pressure level at 10 m in free field (without legs)	46,7	dB(A)

PERFORMANCE OF OPTIONS

HUMIDIFIERS		
Hourly capacity	8	l/h
Rated electrical power	5,8	kW
Rated electrical current	8,3	A
STANDARD ELECTRICAL HEATERS		
Number of standard heaters	3	-
Total rated electrical power of heaters	9,0	kW

The performances are obtained through theoretical calculations; therefore, they are subject to the consequent variations.

Moreover, the performances refer to the standard unit equipped as per this report: other options or modifications made on request could affect the final performances

Weight data refer to the basic version of the unit, any additional option will affect the unit weight. Refer to technical drawings for detailed information on unit weights.

Schneider Electric - Calculation program "UNICALC" vers. 10.0.22 dated 2022/11/28 (user profile - USER: SESA193627) - Refer to Schneider Electric cooling FAT Method Statement for further details

UNIFLAIR AIR COOLED ROOM COOLING

Air conditioner model:	**LDAV2422A**
Unit power supply:	**400/3ph/50Hz**
Refrigerant:	**R410A**
Fan(s):	**E.C. - Backward curved centrifugal**
Condenser model:	**OCC3502EC**
Condenser - Power	**230/1ph/50Hz**
Nr. of condensers:	**1**

Application: unit for IT and NON-IT cooling applications,

Total rated electrical current for heaters	13,0	A

EU4 FILTER

DIMENSIONS

Air Conditioner Unit		
Height	2150	mm
Width	2082	mm
Depth	900	mm
Weight (basic unit)	755	kg
Condenser (Without legs)		
Height	2253	mm
Width	2410	mm
Depth	800	mm
Weight	230	kg

The performances are obtained through theoretical calculations; therefore, they are subject to the consequent variations.

Moreover, the performances refer to the standard unit equipped as per this report: other options or modifications made on request could affect the final performances

Weight data refer to the basic version of the unit, any additional option will affect the unit weight. Refer to technical drawings for detailed information on unit weights.

Schneider Electric - Calculation program "UNICALC" vers. 10.0.22 dated 2022/11/28 (user profile - USER: SESA193627)

- Refer to Schneider Electric cooling FAT Method Statement for further details

- Condensanti previsti per le **LDAV2422A**

Condenser model | Unit model

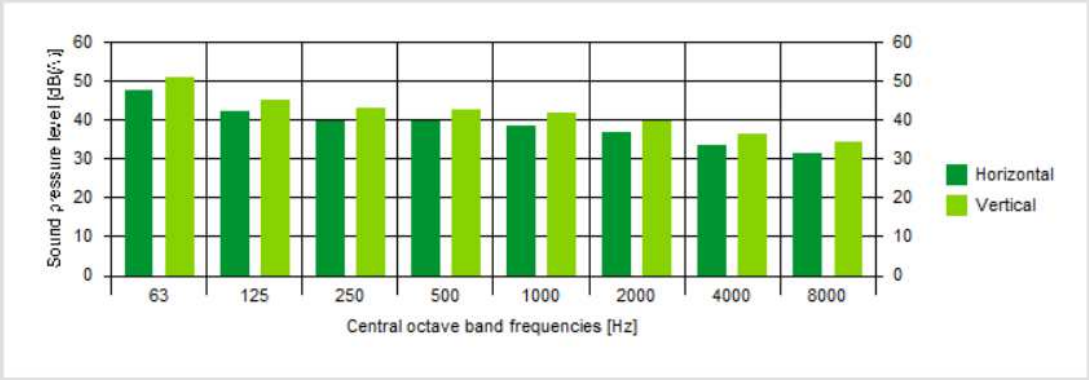
Condenser model OCC3502EC
Fan(s) Axial fan(s)

Room unit air flow rate 34453 m³/h

Sound press. level at 10 m dist. in free field (without legs) 46,7 dB(A)
Sound pressure level at 10 m dist. in free field (with legs) 43,7 dB(A)

Condenser sound spectrum at 10m distance in free field

	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
Horizontal	47,8	42,1	39,9	39,6	38,6	36,7	33,3	31,3
Vertical	50,8	45,1	42,9	42,6	41,6	39,7	36,3	34,3



Livelli di Rumorosità

Versione RF (Camera di miscela a 2 serrande - free cooling max 50%)

NHE RTU 50 - RO/RF	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	dB(A)
Mandata	66	74	74	72	70	71	77	61	80
Ripresa	67	65	67	62	57	57	57	43	65.2
Assiali (totale)	85	75	70	71	68	65	64	62	73.7
Irradiato esterno unità	88	78	73	74	71	68	67	65	77.7
Optional									
Mandata con silenziatore strutturale	64.1	68.2	63.7	58.5	56.5	58.6	63.8	55.6	67.3
Assiali (AxiBlade)	77	68	65	71	71	67	63	60	74.4

NHE RTU 65 - RO/RF	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	dB(A)
Mandata	75	75	73	77	74	72	76	61	81
Ripresa	70	65	65	57	56	54	58	42	63.5
Assiali (totale)	85	75	70	71	68	65	64	62	73.7
Irradiato esterno unità	88	78	73	74	71	68	67	65	77.7
Optional									
Mandata con silenziatore strutturale	73.1	69.2	62.7	63.5	60.5	59.6	62.8	55.6	68.1
Assiali (AxiBlade)	77	68	65	71	71	67	63	60	74.4

NHE RTU 80 - RO/RF	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	dB(A)
Mandata	69	77	77	75	73	74	80	64	83
Ripresa	70	68	70	65	60	60	60	46	68.2
Assiali (totale)	88	78	73	74	71	68	67	65	76.7
Irradiato esterno unità	91	81	76	77	74	71	70	68	80.7
Optional									
Mandata con silenziatore strutturale	67.1	71.2	66.7	61.5	59.5	61.6	66.8	58.6	70.3
Assiali (AxiBlade)	80	71	68	74	74	70	66	63	77.4

NHE RTU 112 - RO/RF	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	dB(A)
Mandata	78	78	76	80	77	75	79	64	84
Ripresa	73	68	68	60	59	57	61	45	66.5
Assiali (totale)	88	78	73	74	71	68	67	65	76.7
Irradiato esterno unità	91	81	76	77	74	71	70	68	80.7
Optional									
Mandata con silenziatore strutturale	76.1	72.2	65.7	66.5	63.5	62.6	65.8	58.6	77.1
Assiali (AxiBlade)	80	71	68	74	74	70	66	63	77.4

Note:
I livelli sonori si riferiscono alle singole sezioni ventilanti ad unità a pieno carico, nelle condizioni nominali di prova con pressione statica utile 50Pa. Il dato complessivo delle unità include alcuni fattori correttivi derivanti da alcune soluzioni applicative tipiche. Installando l'unita in condizioni diverse da quelle nominali di prova i livelli sonori possono subire variazioni, anche sostanziali. Tolleranza +/-4dB.

MULTI V 5

LG partecipa al programma ECP di EUROVENT riguardante i sistemi VRF.
Per maggiori informazioni sulla certificazione consultare il sito: www.eurovent-certification.com

LG partecipa al programma ECP di EUROVENT riguardante i sistemi VRF.
Per maggiori informazioni sulla certificazione consultare il sito: www.eurovent-certification.com

ARUM080LTE5/ ARUM100LTE5 / ARUM120LTE5

HP			8	10	12
Modello	Unità combinata		ARUM080LTE5	ARUM100LTE5	ARUM120LTE5
	Unità indipendente		ARUM080LTE5	ARUM100LTE5	ARUM120LTE5
Capacità [1) 2)]	Raffreddamento (nom.)	kW	22,4	28,0	33,6
	Riscaldamento (max)	kW	25,2	31,5	37,8
	Riscaldamento (nom.)	kW	22,4	28,0	33,6
	Riscald. Max a -7°C	kW	25,2	31,5	37,8
Potenza elettrica assorbita [1)]	Raffreddamento (nom.)	kW	4,49	5,80	7,58
	Riscaldamento (nom.)	kW	3,97	4,92	6,85
EER [1)]			4,99	4,83	4,43
SEER			10,10	9,70	9,59
COP [1)]			5,64	5,69	4,91
SCOP			4,69	4,51	5,01
Intervallo Operativo	Raffreddamento	Min - Max °C BS	-15°C / 48°C	-15°C / 48°C	-15°C / 48°C
	Riscaldamento	Min - Max °C BU	-25°C / 18°C	-25°C / 18°C	-25°C / 18°C
Scambiatore di calore			Ocean Black Fin	Ocean Black Fin	Ocean Black Fin
Compressore	Tipo		Scroll ermeticamente sigillato	Scroll ermeticamente sigillato	Scroll ermeticamente sigillato
	Numero compressori		1	1	1
	Metodo di avvio		Avvio diretto	Avvio diretto	Avvio diretto
	Tipo di olio		FVC68D(PVE)	FVC68D(PVE)	FVC68D(PVE)
Ventilatore	Tipo		Elicoidale	Elicoidale	Elicoidale
	Portata d'aria (Alta)	m^3/min	240	240	240
	Prevalenza Statica Utile	Pa	80	80	80
	Motore		DC INVERTER	DC INVERTER	DC INVERTER
	Scarico	Laterale/Dall'alto	Dall'alto	Dall'alto	Dall'alto
Tubi per recupero di calore	Liquido	mm(inch)	9,52(3/8)	9,52(3/8)	12,7(1/2)
	Gas a bassa pressione	mm(inch)	19,05(3/4)	22,2(7/8)	28,58(1-1/8)
	Gas ad alta pressione	mm(inch)	15,88(5/8)	19,05(3/4)	19,05(3/4)
Tubi per pompa di calore	Liquido	mm(inch)	9,52(3/8)	9,52(3/8)	12,7(1/2)
	Gas	mm(inch)	19,05(3/4)	22,2(7/8)	28,58(1-1/8)
Dimensioni (LxAxP)		mm	(930 × 1.690 × 760) × 1	(930 × 1.690 × 760) × 1	(930 × 1.690 × 760) × 1
Peso netto		kg	198 × 1	215 × 1	215 × 1
Pressione sonora [3)]	Raffreddamento	dB(A)	58,0	58,0	59,0
	Riscaldamento	dB(A)	59,0	59,0	60,0
Potenza sonora [3)]	Raffreddamento	dB(A)	77,0	78,0	79,0
	Riscaldamento	dB(A)	78,0	79,0	80,0
Protezioni	Alta pressione	-	Sensore di alta pressione / Interruttore di alta pressione	Sensore di alta pressione / Interruttore di alta pressione	Sensore di alta pressione / Interruttore di alta pressione
	Compressore/ ventilatore	-	Protezione contro il surriscaldamento / Protezione contro il sovraccarico del motore del ventilatore	Protezione contro il surriscaldamento / Protezione contro il sovraccarico del motore del ventilatore	Protezione contro il surriscaldamento / Protezione contro il sovraccarico del motore del ventilatore
	Inverter	-	Protezione contro il surriscaldamento /Protezione da sovracorrente	Protezione contro il surriscaldamento /Protezione da sovracorrente	Protezione contro il surriscaldamento /Protezione da sovracorrente
Cavo di comunicazione		No.×mm^2(VCTF-SB)	2C × 1,0 ~ 1,5	2C × 1,0 ~ 1,5	2C × 1,0 ~ 1,5
Refrigerante	Tipo		R410A	R410A	R410A
	Precarica	kg	7,5	9,5	9,5
	GWP		2087,5	2087,5	2087,5
	TCO_2eq		15,7	19,8	19,8
	Controllo		Valvola di espansione elettronica	Valvola di espansione elettronica	Valvola di espansione elettronica
Alimentazione elettrica		V, Ø, Hz	380~415, 3, 50 / 60	380~415, 3, 50 / 60	380~415, 3, 50 / 60
Numero massimo di unità interne collegabili [4)]			20	25	30

1) 2) 3) 4) riferirsi alle note di pag 73
Questi prodotti contengono gas fluorurati ad effetto serra (R410A)

ARUM140LTE5 / ARUM160LTE5 / ARUM180LTE5

HP			14	16	18
Modello	Unità combinata		ARUM140LTE5	ARUM160LTE5	ARUM180LTE5
	Unità indipendente		ARUM140LTE5	ARUM160LTE5	ARUM180LTE5
Capacità [1) 2)]	Raffreddamento (nom.)	kW	39,2	44,8	50,4
	Riscaldamento (max)	kW	44,1	50,4	56,7
	Riscaldamento (nom.)	kW	39,2	44,8	50,4
	Riscald. Max a -7°C	kW	44,1	50,4	56,7
Potenza elettrica assorbita [1)]	Raffreddamento (nom.)	kW	8,68	10,89	10,91
	Riscaldamento (nom.)	kW	8,13	10,28	10,12
EER [1)]			4,52	4,11	4,62
SEER			8,89	8,38	8,23
COP [1)]			4,82	4,36	4,98
SCOP			4,63	4,83	4,00
Intervallo Operativo	Raffreddamento	Min - Max °C BS	-15°C / 48°C	-15°C / 48°C	-15°C / 48°C
	Riscaldamento	Min - Max °C BU	-25°C / 18°C	-25°C / 18°C	-25°C / 18°C
Scambiatore di calore			Ocean Black Fin	Ocean Black Fin	Ocean Black Fin
Compressore	Tipo		Scroll ermeticamente sigillato	Scroll ermeticamente sigillato	Scroll ermeticamente sigillato
	Numero compressori		1	1	2
	Metodo di avvio		Avvio diretto	Avvio diretto	Avvio diretto
	Tipo di olio		FVC68D(PVE)	FVC68D(PVE)	FVC68D(PVE)
Ventilatore	Tipo		Elicoidale	Elicoidale	Elicoidale
	Portata d'aria (Alta)	m^3/min	320	320	320
	Prevalenza Statica Utile	Pa	80	80	80
	Motore		DC INVERTER	DC INVERTER	DC INVERTER
	Scarico	Laterale/Dall'alto	Dall'alto	Dall'alto	Dall'alto
Tubi per recupero di calore	Liquido	mm(inch)	12,7(1/2)	12,7(1/2)	15,88(5/8)
	Gas a bassa pressione	mm(inch)	28,58(1-1/8)	28,58(1-1/8)	28,58(1-1/8)
	Gas ad alta pressione	mm(inch)	22,2(7/8)	22,2(7/8)	22,2(7/8)
Tubi per pompa di calore	Liquido	mm(inch)	12,7(1/2)	12,7(1/2)	15,88(5/8)
	Gas	mm(inch)	28,58(1-1/8)	28,58(1-1/8)	28,58(1-1/8)
Dimensioni (LxAxP)		mm	(1.240 × 1.690 × 760)×1	(1.240 × 1.690 × 760)×1	(1.240 × 1.690 × 760)×1
Peso netto		kg	237 × 1	237 × 1	300
Pressione sonora [3)]	Raffreddamento	dB(A)	60,0	60,5	61,0
	Riscaldamento	dB(A)	61,0	61,5	62,0
Potenza sonora [3)]	Raffreddamento	dB(A)	82,0	83,0	85,0
	Riscaldamento	dB(A)	84,0	85,0	86,0
Protezioni	Alta pressione	-	Sensore di alta pressione / Interruttore di alta pressione	Sensore di alta pressione / Interruttore di alta pressione	Sensore di alta pressione / Interruttore di alta pressione
	Compressore/ ventilatore	-	Protezione contro il surriscaldamento / Protezione contro il sovraccarico del motore del ventilatore	Protezione contro il surriscaldamento / Protezione contro il sovraccarico del motore del ventilatore	Protezione contro il surriscaldamento / Protezione contro il sovraccarico del motore del ventilatore
	Inverter	-	Protezione contro il surriscaldamento / Protezione da sovracorrente	Protezione contro il surriscaldamento / Protezione da sovracorrente	Protezione contro il surriscaldamento / Protezione da sovracorrente
Cavo di comunicazione		No.×mm^2(VCTF-SB)	2C × 1,0 ~ 1,5	2C × 1,0 ~ 1,5	2C × 1,0 ~ 1,5
Refrigerante	Tipo		R410A	R410A	R410A
	Precarica	kg	13,5	13,5	16,0
	GWP		2087,5	2087,5	2087,5
	TCO_2eq		28,2	28,2	33,4
	Controllo		Valvola di espansione elettronica	Valvola di espansione elettronica	Valvola di espansione elettronica
Alimentazione elettrica		V, Ø, Hz	380~415, 3, 50 / 60	380~415, 3, 50 / 60	380~415, 3, 50 / 60
Numero massimo di unità interne collegabili [4)]			35	40	45

1) 2) 3) 4) riferirsi alle note di pag 73
Questi prodotti contengono gas fluorurati ad effetto serra (R410A)

SPECIFICHE UNITÀ ESTERNE

MULTI V 5

LG partecipa al programma ECP di EUROVENT riguardante i sistemi VRF.
Per maggiori informazioni sulla certificazione consultare il sito: www.eurovent-certification.com

ARUM200LTE5 / ARUM220LTE5 / ARUM221LTE5

HP			20	22	22'
Modello	Unità combinata		ARUM200LTE5	ARUM220LTE5	ARUM221LTE5
	Unità indipendente		ARUM200LTE5	ARUM220LTE5	ARUM120LTE5 ARUM100LTE5
Capacità [1) 2)]	Raffreddamento (nom.)	kW	56,0	61,6	61,6
	Riscaldamento (max)	kW	63,0	69,3	69,3
	Riscaldamento (nom.)	kW	56,0	61,6	61,6
	Riscald. Max a -7°C	kW	63,0	69,3	69,3
Potenza elettrica assorbita [1)]	Raffreddamento (nom.)	kW	12,77	15,70	13,38
	Riscaldamento (nom.)	kW	12,20	14,15	11,77
EER [1)]			4,39	3,92	4,60
SEER			8,05	7,51	9,64
COP [1)]			4,59	4,35	5,23
SCOP			3,98	3,90	4,78
Intervallo Operativo	Raffreddamento	Min - Max °C BS	-15°C / 48°C	-15°C / 48°C	-15°C / 48°C
	Riscaldamento	Min - Max °C BU	-25°C / 18°C	-25°C / 18°C	-25°C / 18°C
Scambiatore di calore			Ocean Black Fin	Ocean Black Fin	Ocean Black Fin
Compressore	Tipo		Scroll ermeticamente sigillato	Scroll ermeticamente sigillato	Scroll ermeticamente sigillato
	Numero compressori		2	2	2
	Metodo di avvio		Avvio diretto	Avvio diretto	Avvio diretto
	Tipo di olio		FVC68D(PVE)	FVC68D(PVE)	FVC68D(PVE)
Ventilatore	Tipo		Elicoidale	Elicoidale	Elicoidale
	Portata d'aria (Alta)	m^3/min	320	320	(240 × 1) + (240 × 1)
	Prevalenza Statica Utile	Pa	80	80	80
	Motore		DC INVERTER	DC INVERTER	DC INVERTER
	Scarico	Laterale/Dall'alto	Dall'alto	Dall'alto	Dall'alto
Tubi per recupero di calore	Liquido	mm(inch)	15,88(5/8)	15,88(5/8)	15.88(5/8)
	Gas a bassa pressione	mm(inch)	28,58(1-1/8)	28,58(1-1/8)	28.58(1-1/8)
	Gas ad alta pressione	mm(inch)	22,2(7/8)	28,58(1-1/8)	28.58(1-1/8)
Tubi per pompa di calore	Liquido	mm(inch)	15,88(5/8)	15,88(5/8)	15.88(5/8)
	Gas	mm(inch)	28,58(1-1/8)	28,58(1-1/8)	28.58(1-1/8)
Dimensioni (LxAxP)		mm	(1.240 × 1.690 × 760)×1	(1.240 × 1.690 × 760)×1	(930 × 1,690 × 760) × 1 + (930 × 1,690 × 760) × 1
Peso netto		kg	300	300	215 x 2
Pressione sonora [3)]	Raffreddamento	dB(A)	62,0	64,5	61,5
	Riscaldamento	dB(A)	64,5	65,5	62,5
Potenza sonora [3)]	Raffreddamento	dB(A)	86,0	86,0	81,5
	Riscaldamento	dB(A)	87,0	88,0	82,5
Protezioni	Alta pressione	-	Sensore di alta pressione / Interruttore di alta pressione	Sensore di alta pressione / Interruttore di alta pressione	Sensore di alta pressione / Interruttore di alta pressione
	Compressore/ ventilatore	-	Protezione contro il surriscaldamento / Protezione contro il sovraccarico del motore del ventilatore	Protezione contro il surriscaldamento / Protezione contro il sovraccarico del motore del ventilatore	Protezione contro il surriscaldamento / Protezione contro il sovraccarico del motore del ventilatore
	Inverter	-	Protezione contro il surriscaldamento / Protezione da sovracorrente	Protezione contro il surriscaldamento / Protezione da sovracorrente	Protezione contro il surriscaldamento / Protezione da sovracorrente
Cavo di comunicazione		No.×mm^2(VCTF-SB)	2C × 1,0 ~ 1,5	2C × 1,0 ~ 1,5	2C × 1,0 ~ 1,5
Refrigerante	Tipo		R410A	R410A	R410A
	Precarica	kg	16,0	16,0	19,0
	GWP		2087,5	2087,5	2087,5
	TCO_2eq		33,4	33,4	39,7
	Controllo		Valvola di espansione elettronica	Valvola di espansione elettronica	Valvola di espansione elettronica
Alimentazione elettrica		V, Ø, Hz	380~415, 3, 50 / 60	380~415, 3, 50 / 60	380~415, 3, 50 / 60
Numero massimo di unità interne collegabili [4)]			50	56	44

1) 2) 3) 4) riferirsi alle note di pag 73
Questi prodotti contengono gas fluorurati ad effetto serra (R410A)

LG partecipa al programma ECP di EUROVENT riguardante i sistemi VRF.
Per maggiori informazioni sulla certificazione consultare il sito: www.eurovent-certification.com

ARUM240LTE5 / ARUM241LTE5

HP			24	24'
Modello	Unità combinata		ARUM240LTE5	ARUM241LTE5
	Unità indipendente		ARUM240LTE5	ARUM120LTE5 ARUM120LTE5
Capacità [1) 2)]	Raffreddamento (nom.)	kW	67,2	67,2
	Riscaldamento (max)	kW	74,3	75,6
	Riscaldamento (nom.)	kW	67,2	67,2
	Riscald. Max a -7°C	kW	74,3	75,6
Potenza elettrica assorbita [1)]	Raffreddamento (nom.)	kW	17,40	15,16
	Riscaldamento (nom.)	kW	15,89	13,70
EER [1)]			3,86	4,43
SEER			7,88	9,59
COP [1)]			4,23	4,91
SCOP			4,34	5,01
Intervallo Operativo	Raffreddamento	Min - Max °C BS	-15°C / 48°C	-15°C / 48°C
	Riscaldamento	Min - Max °C BU	-25°C / 18°C	-25°C / 18°C
Scambiatore di calore			Ocean Black Fin	Ocean Black Fin
Compressore	Tipo		Scroll ermeticamente sigillato	Scroll ermeticamente sigillato
	Numero compressori		2	2
	Metodo di avvio		Avvio diretto	Avvio diretto
	Tipo di olio		FVC68D(PVE)	FVC68D(PVE)
Ventilatore	Tipo		Elicoidale	Elicoidale
	Portata d'aria (Alta)	m^3/min	320	(240 × 1) + (240 × 1)
	Prevalenza Statica Utile	Pa	80	80
	Motore		DC INVERTER	DC INVERTER
	Scarico	Laterale/Dall'alto	Dall'alto	Dall'alto
Tubi per recupero di calore	Liquido	mm(inch)	15.88(5/8)	15,88(5/8)
	Gas a bassa pressione	mm(inch)	34.9(1-3/8)	34,9(1-3/8)
	Gas ad alta pressione	mm(inch)	28.58(1-1/8)	28,58(1-1/8)
Tubi per pompa di calore	Liquido	mm(inch)	15.88(5/8)	15,88(5/8)
	Gas	mm(inch)	34.9(1-3/8)	34,9(1-3/8)
Dimensioni (LxAxP)		mm	(1,240 × 1,690 × 760)×1	(930 × 1,690 × 760) × 1 + (930 × 1,690 × 760) × 1
Peso netto		kg	310	(215 × 1) + (215 × 1)
Pressione sonora [3)]	Raffreddamento	dB(A)	65,0	62,0
	Riscaldamento	dB(A)	67,0	63,0
Potenza sonora [3)]	Raffreddamento	dB(A)	88,0	82,0
	Riscaldamento	dB(A)	90,0	83,0
Protezioni	Alta pressione	-	Sensore di alta pressione / Interruttore di alta pressione	Sensore di alta pressione / Interruttore di alta pressione
	Compressore/ ventilatore	-	Protezione contro il surriscaldamento / Protezione contro il sovraccarico del motore del ventilatore	Protezione contro il surriscaldamento / Protezione contro il sovraccarico del motore del ventilatore
	Inverter	-	Protezione contro il surriscaldamento / Protezione da sovracorrente	Protezione contro il surriscaldamento / Protezione da sovracorrente
Cavo di comunicazione		No.×mm^2(VCTF-SB)	2C × 1,0 ~ 1,5	2C × 1.0 ~ 1.5
Refrigerante	Tipo		R410A	R410A
	Precarica	kg	17,0	19,0
	GWP		2087,5	2087,5
	TCO_2eq		35,5	39,7
	Controllo		Valvola di espansione elettronica	Valvola di espansione elettronica
Alimentazione elettrica		V, Ø, Hz	380~415, 3, 50 / 60	380~415, 3, 50 / 60
Numero massimo di unità interne collegabili [4)]			61	48

1) 2) 3) 4) riferirsi alle note di pag 73
Questi prodotti contengono gas fluorurati ad effetto serra (R410A)

SPECIFICHE UNITÀ ESTERNE

MULTI V S

LG partecipa al programma ECP di EUROVENT riguardante i sistemi VRF.
Per maggiori informazioni sulla certificazione consultare il sito: www.eurovent-certification.com

ARUN040LSS0 / ARUN050LSS0 / ARUN060LSS0

HP				4	5	6
Modello	Unità indipendente			ARUN040LSS0	ARUN050LSS0	ARUN060LSS0
Capacità [1]	Raffreddamento	Nom	kW	12,1	14,0	15,5
	Riscaldamento	Nom	kW	12,5	16,0	18,0
Potenza elettrica assorbita [1]	Raffreddamento	Nom	kW	2,88	3,56	4,18
	Riscaldamento	Nom	kW	2,76	3,60	4,31
EER [1]	Raffreddamento	Nom		4,2	3,93	3,71
SEER		Nom		6,46	6,56	6,65
COP [1]	Riscaldamento	Nom		4,53	4,44	4,18
SCOP				5,02	5,23	5,19
Intervallo operativo	Raffreddamento	Min ~ Max	°C BS	-5°C / 43°C	-5°C / 43°C	-5°C / 43°C
	Riscaldamento	Min ~ Max	°C BU	-20°C / 18°C	-20°C / 18°C	-20°C / 18°C
Compressore	Tipo			BLDC Inverter Twin Rotary	BLDC Inverter Twin Rotary	BLDC Inverter Twin Rotary
	Numero di compressori			1	1	1
Ventilatore	Tipo			Elicoidale	Elicoidale	Elicoidale
	Tipo di motore			DC Inverter	DC Inverter	DC Inverter
	Prevalenza statica utile			3mmAq (30Pa)	3mmAq (30Pa)	3mmAq (30Pa)
Portata aria	Raffreddamento	Max	m^3 / min	110	110	110
Pressione sonora	Raffreddamento	Nom	dB(A)	50	51	52
	Riscaldamento	Nom	dB(A)	52	53	54
Potenza sonora	Riscaldamento	Nom	dB(A)	66	67	69
Dimensioni		LxAxP	mm	950 × 1.380 × 330	950 × 1.380 × 330	950 × 1.380 × 330
Peso			kg	96	96	96
Refrigerante	Tipo			R410A	R410A	R410A
	Carica		kg	3,0	3,0	3,0
Olio Refrigerante	Tipo			FVC68D (PVE)	FVC68D (PVE)	FVC68D (PVE)
	Carica		cc	1.300	1.300	1.300
Alimentazione Elettrica			Ø / V / Hz	3 / 380~415 / 50, 60	3 / 380~415 / 50, 60	3 / 380~415 / 50, 60
Cavo trasmissione dati (VCTF-SB)			No. x mm^2	2C × 1,0~1,5	2C × 1,0~1,5	2C × 1,0~1,5
Lunghezza tubazioni	Totale	Max	m	300	300	300
	Tubazione più lunga [2]	Max	m	150 (175)	150 (175)	150 (175)
	Tubazione dopo 1°giunto	Max	m	40	40	40
Dislivello	IDU - ODU	Max	m	50	50	50
	IDU - IDU	Max	m	15	15	15
Connessione tubazioni	Liquido		mm (inch)	9,52 (3/8)	9,52 (3/8)	9,52 (3/8)
	Gas		mm (inch)	15,88 (5/8)	15,88 (5/8)	19,05 (3/4)
Numero di moduli unità esterne				1	1	1
Numero di unità interne collegabili		Max		8	10	13
Percentuale di unità interne collegabili		Min - Max		50 ~ 160%	50 ~ 160%	50 ~ 160%

*Questi prodotti contengono gas fluorurati ad effetto serra (R410A)
Note : 1) Condizioni di Test Eurovent: Massimo 4 unità interne collegate (di tipo canalizzabile).
Raffreddamento Temperatura interna 27°C BS / 19°C BU Riscaldamento Temperatura interna 20°C BS / 15°C BU
Temperatura esterna 35°C BS / 24°C BU Temperatura esterna 7°C BS / 6°C BU
2) ( ) Lunghezza equivalente
* L'unità esterna da 4HP non può essere collegata a Hydro Kit.
* Per la nostra politica di continuo miglioramento dei prodotti, le caratteristiche e i dati sopra riportati sono soggetti a modifiche senza obbligo di preavviso.

LG partecipa al programma ECP di EUROVENT riguardante i sistemi VRF.
Per maggiori informazioni sulla certificazione consultare il sito: www.eurovent-certification.com

ARUN080LSS0 / ARUN100LSS0 / ARUN120LSS0

HP				8	10	12
Modello	Unità indipendente			ARUN080LSS0	ARUN100LSS0	ARUN120LSS0
Capacità [1]	Raffreddamento	Nom	kW	22,4	28,0	33,6
	Riscaldamento	Nom	kW	24,5	30,6	36,7
Potenza elettrica assorbita [1]	Raffreddamento	Nom	kW	6,27	8,70	10,50
	Riscaldamento	Nom	kW	6,28	7,56	9,66
EER [1]	Raffreddamento	Nom		3,57	3,22	3,20
SEER		Nom		6,03	6,59	5,72
COP [1]	Riscaldamento	Nom		3,90	4,05	3,80
SCOP				4,33	4,17	3,86
Intervallo operativo	Raffreddamento	Min ~ Max	°C BS	-5°C / 43°C	-5°C / 43°C	-5°C / 43°C
	Riscaldamento	Min ~ Max	°C BU	-20°C / 18°C	-20°C / 18°C	-20°C / 18°C
Compressore	Tipo			Scroll ermetico	Scroll ermetico	Scroll ermetico
	Numero di compressori			1	1	1
Ventilatore	Tipo			Elicoidale	Elicoidale	Elicoidale
	Tipo di motore			DC Inverter	DC Inverter	DC Inverter
	Prevalenza statica utile			3mmAq (30Pa)	3mmAq (30Pa)	3mmAq (30Pa)
Portata aria	Raffreddamento	Max	m^3 / min	140	190	190
Pressione sonora	Raffreddamento	Nom	dB(A)	57	58	60
	Riscaldamento	Nom	dB(A)	57	58	60
Potenza sonora	Riscaldamento	Nom	dB(A)	74	77	78
Dimensioni		LxAxP	mm	950 × 1.380 × 330	1.090 x 1.625 x 380	1.090 x 1.625 x 380
Peso			kg	115	144	157
Refrigerante	Tipo			R410A	R410A	R410A
	Carica		kg	3.5	4.5	6.0
Olio Refrigerante	Tipo			FVC68D (PVE)	FVC68D (PVE)	FVC68D (PVE)
	Carica		cc	2.400	2.600	3.400
Alimentazione Elettrica			Ø / V / Hz	3 / 380~415 / 50, 60	3 / 380~415 / 50, 60	3 / 380~415 / 50, 60
Cavo trasmissione dati (VCTF-SB)			No. x mm^2	2C × 1,0~1,5	2C × 1,0~1,5	2C × 1,0~1,5
Lunghezza tubazioni	Totale	Max	m	300	300	300
	Tubazione più lunga [2]	Max	m	150 (175)	150 (175)	150 (175)
	Tubazione dopo 1°giunto	Max	m	40	40	40
Dislivello	IDU - ODU	Max	m	50	50	50
	IDU - IDU	Max	m	15	15	15
Connessione tubazioni	Liquido		mm (inch)	9,52 (3/8)	9,52 (3/8)	12,7 (1/2)
	Gas		mm (inch)	19,05 (3/4)	22,2 (7/8)	28,58 (1-1/8)
Numero di moduli unità esterne				1	1	1
Numero di unità interne collegabili		Max		13	16	20
Percentuale di unità interne collegabili		Min - Max		50 ~ 160%	50 ~ 160%	50 ~ 160%

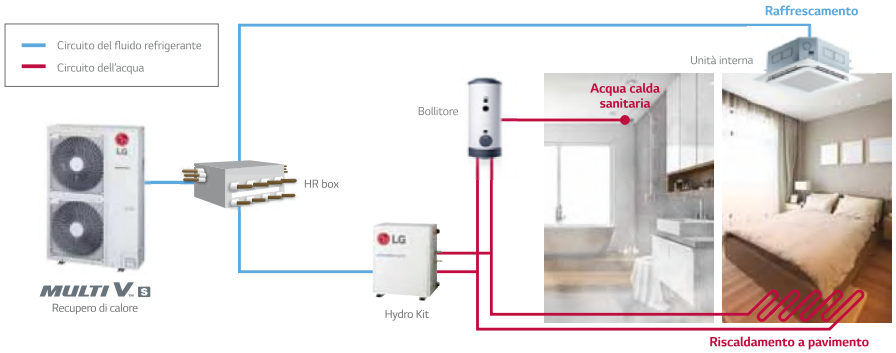
*Questi prodotti contengono gas fluorurati ad effetto serra (R410A)
Note : 1) Condizioni di Test Eurovent: Massimo 4 unità interne collegate (di tipo canalizzabile).
Raffreddamento Temperatura interna 27°C BS / 19°C BU Riscaldamento Temperatura interna 20°C BS / 15°C BU
Temperatura esterna 35°C BS / 24°C BU Temperatura esterna 7°C BS / 6°C BU
2) ( ) Lunghezza equivalente
* Per la nostra politica di continuo miglioramento dei prodotti, le caratteristiche e i dati sopra riportati sono soggetti a modifiche senza obbligo di preavviso.

MULTI V S RECUPERO DI CALORE

RECUPERO DI CALORE

Collegamenti

Un'unica soluzione che comprende pompa di calore, produzione di acqua calda sanitaria e climatizzazione (possibilità di raffrescamento e riscaldamento sia ad espansione diretta che idronici).



Risparmio energetico

I consumi di energia si riducono, perché il calore assorbito dall'ambiente interno viene usato per la produzione di acqua calda.

Senza recupero di calore

Il calore assorbito viene disperso all'esterno.

MULTI V S RECUPERO DI CALORE con HYDRO KIT

Il calore assorbito dall'ambiente interno viene usato per produrre acqua calda..

LG partecipa al programma ECP di EUROVENT riguardante i sistemi VRF.
Per maggiori informazioni sulla certificazione consultare il sito: www.eurovent-certification.com

ARUB060GSS4

HP				6
Modello	Unità indipendente			ARUB060GSS4
Capacità [1]	Raffreddamento	Nom	kW	15,5
	Riscaldamento	Nom	kW	18,0
Potenza elettrica assorbita [1]	Raffreddamento	Nom	kW	3,97
	Riscaldamento	Nom	kW	4,10
EER [1]	Raffreddamento	Nom		3,90
SEER		Nom		6,84
COP [1]	Riscaldamento	Nom		4,39
SCOP				4,38
Intervallo operativo	Raffreddamento	Min ~ Max	°C BS	-5°C / 48°C
	Riscaldamento	Min ~ Max	°C BU	-25°C / 18°C
Compressore	Tipo			Scroll ermetico
	Numero di compressori			1
Ventilatore	Tipo			Elicoidale
	Tipo di motore			DC Inverter
	Prevalenza statica utile			3mmAq (30Pa)
Portata aria	Raffreddamento	Max	m^3 / min	110
Pressione sonora	Raffreddamento	Nom	dB(A)	56
	Riscaldamento	Nom	dB(A)	58
Potenza sonora	Riscaldamento	Nom	dB(A)	71
Dimensioni		LxAxP	mm	950 × 1.380 × 330
Peso			kg	118
Refrigerante	Tipo			R410A
	Carica		kg	3,5
Olio Refrigerante	Tipo			FVC68D (PVE)
Alimentazione Elettrica			Ø / V / Hz	1 / 220 - 240 / 50, 60
Cavo trasmissione dati (VCTF-SB)			No. x mm^2	2C × 1,0~1,5
Lunghezza tubazioni	Totale	Max	m	300
	Tubazione più lunga [2]	Max	m	150 (175)
	Tubazione dopo 1°giunto	Max	m	40
Dislivello	IDU - ODU	Max	m	50
	IDU - IDU	Max	m	15
Connessione tubazioni	Liquido		mm (inch)	9,52 (3/8)
	Gas bassa pressione		mm (inch)	19,05 (3/4)
	Gas alta pressione		mm (inch)	15,88 (5/8)
Numero di moduli unità esterne				1
Numero di unità interne collegabili		Max		13
Percentuale di unità interne collegabili		Min - Max		50 ~ 160%

*Questi prodotti contengono gas fluorurati ad effetto serra (R410A)
Note : 1) Condizioni di Test Eurovent: Massimo 4 unità interne collegate (di tipo canalizzabile).
Raffreddamento Temperatura interna 27°C BS / 19°C BU Riscaldamento Temperatura interna 20°C BS / 15°C BU
Temperatura esterna 35°C BS / 24°C BU Temperatura esterna 7°C BS / 6°C BU
2) ( ) Lunghezza equivalente
* Per la nostra politica di continuo miglioramento dei prodotti, le caratteristiche e i dati sopra riportati sono soggetti a modifiche senza obbligo di preavviso.

- Dati tecnici

Caratteristiche Unità Interna/Esterna

COMBINAZIONE				18	24
Capacità	Raffrescamento	Min / Nom / Max	kW	2.00 / 5.00 / 7.00	2.70 / 6.80 / 7.70
	Riscaldamento	Min / Nom / Max	kW	2.30 / 5.80 / 6.10	3.00 / 6.90 / 7.24
Potenza assorbita (Set)	Raffrescamento	Min / Nom / Max	kW	0.30 / 1.39 / 2.63	0.40 / 2.00 / 2.57
	Riscaldamento	Min / Nom / Max	kW	0.30 / 1.71 / 1.96	0.40 / 2.33 / 2.50
Corrente assorbita	Raffrescamento	Nom	A	6.30	9.10
	Riscaldamento	Nom	A	7.70	10.60
EER / COP			kWh / kWh	3.61 / 3.40	3.40 / 3.00
SEER / SCOP			kWh / kWh	6.80 / 4.00	6.70 / 3.90
Pdesign	Raffrescamento @ 35°C		kW	5.0	6.8
	Riscaldamento @ -10°C		kW	4.1	5.0
Classe di efficienza energetica (Scala da A+++ a D)	Raffrescamento / Riscaldamento		-	A++ / A+	A++ / A
Consumo energetico annuale	Raffrescamento / Riscaldamento		kWh	257 / 1,365	355 / 1,795
Capacità di deumidificazione			ℓ/h	3.35	3.50
Pressione sonora unità esterna	Raffrescamento	Nom	dB(A)	47	48
	Riscaldamento	Nom	dB(A)	52	52
Potenza sonora unità esterna	Raffrescamento	Nom	dB(A)	63	65
	Riscaldamento	Nom	dB(A)	-	-
Diametro tubazioni di collegamento	Liquido		mm (inch)	Ø 6.35 (1/4)	Ø 9.52 (3/8)
	Gas		mm (inch)	Ø 12.7 (1/2)	Ø 15.88 (5/8)
	Connections Method			Flare	Flare
Limiti operativi	Raffrescamento	Min. / Max.	°C	-15 / 50	-20 / 50
	Riscaldamento	Min. / Max.	°C	-20 / 18	-20 / 18
UNITÀ INTERNA				**MJ18PC NSK**	**MJ24PC NSK**
Alimentazione elettrica			Ø / V / Hz	1 / 220-240 / 50	1 / 220-240 / 50
Potenza assorbita (UI)		Max / Med / Min	W	26 / 39 / 60	27 / 45 / 60
Capacità di ventilazione		Max / Med / Min	m^3/min	15.8 / 12.4 / 10.0	16.9 / 12.8 / 10.4
Dimensioni		L x A x P	mm	975 x 354 x 209	975 x 354 x 209
Peso			kg	10.9 (24.0)	11.5 (25.4)
Pressione sonora	Raffrescamento	Max / Med / Min	dB (A)	44 / 38 / 34	46 / 41 / 36
Potenza sonora	Raffrescamento	Max.	dB (A)	59	65
Diametro tubazioni di collegamento	Scarico condensa	Esterno / Interno	mm	Ø 21.5 / 16.0	Ø 21.5 / 16.0
UNITÀ ESTERNA				**UUB1 U20**	**UUC1 U40**
Alimentazione elettrica			Ø / V / Hz	1 / 220-240 / 50	1 / 220-240 / 50
Interruttore magnetotermico		Min	A	20	25
Cavo di alimentazione			No x mm^3	3C x 2.5	3C x 2.5
Dimensioni		L x A x P	mm	870 x 650 x 330	950 x 834 x 330
Peso			kg	44.5	57.7
Compressore	Tipo		-	Twin Rotary	Twin Rotary
Refrigerante	Tipo		-	R32	R32
	GWP (Global Warming Potential)		-	675	675
	Precarica		kg	1.2	1.9
	t-CO_2eq		-	0.810	1.283
	Controllo		-	EEV	EEV
	Incremento (dopo 7,5 m)		g/m	20	40
Portata d'aria		Nom	m^3/min x No.	50 x 1	58 x 1
Lunghezza totale tubazioni		Min / Max	m	5.0 / 35.0	5.0 / 50.0
Dislivello	UI - UE	Max	m	30	30

ALLEGATO 8

BOSCO italia spa

PANNELLO IN LEGA LEGGERA

SCHALLSTOP ST 2005-G

Bosco Italia s.p.a. - Via Umbria, 16 – Z.I. Pescarito 10099 S. Mauro T.se – (Torino, ITALIA)
Tel. +39 011 223.68.38 Fax +39 011 223.68.63 noise@boscoitalia.it

APPLICAZIONI

Pannello in lega leggera, fonoisolante e fonoassorbente, progettato per realizzare schermature acustiche delle sorgenti di rumore situate in campo libero.
La parte rivolta verso la sorgente di rumore è forata, mentre la parte rivolta verso il ricettore è nervata in modo da costituire un insieme monolitico di notevole resistenza meccanica.
I pannelli sono progettati per essere installati sovrapposti fra loro in senso orizzontale, inserendoli fra le ali dei montanti verticali HEA, che costituiscono la struttura portante.

DESCRIZIONE

Involucro Esterno

La parte cieca è realizzata in lega leggera (Al/Mn/Mg_2) spessore di ca. mm. 12/10, con superficie goffrata, che conferisce al manufatto un eccellente aspetto estetico.
Il lato del pannello rivolto verso la sorgente, è realizzato con una lamiera microstirata, opportunamente forata e ondulata, di alluminio naturale sp. mm. 8/10, con colorazione alluminio naturale.
I pannelli Schallstop ST 2005G, con sovrapprezzo, possono essere verniciati nei colori della gamma RAL.

Coibentazione Interna

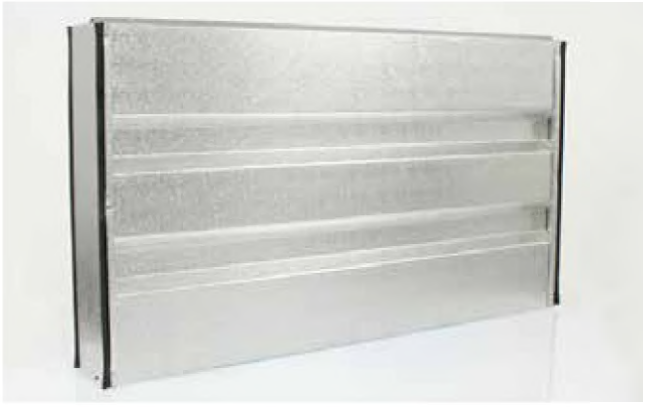
All'interno dell'involucro viene inserito un materassino in lana di roccia vulcanica bakelizzata (versione LM), ad alta densità, protetta, contro lo spolverio, da un velo vetro di colore nero.

Accessori

Il pannello Schallstop è provvisto di guarnizioni in gomma sulle testate che conferiscono un ottimo isolamento antisonico fra il pannello e le ali dei montanti verticali HEA.
N.B. Le guarnizioni mm. 10x3 (COIB01003) da inserire fra pannello e pannello e la guarnizione mm. 100x10 (COIB10010) da inserire alla base prima della posa del primo pannello, non sono comprese.

Bosco Italia SpA nell'ambito della sua continua ricerca nel campo dei prodotti "Green" ha certificato i suoi prodotti conformemente agli "Indicatori di sostenibilità ambientale".
Bosco Italia SpA è quindi in grado di certificare i propri componenti acustici in maniera conforme alle norme EN 15804 ed ISO 14025

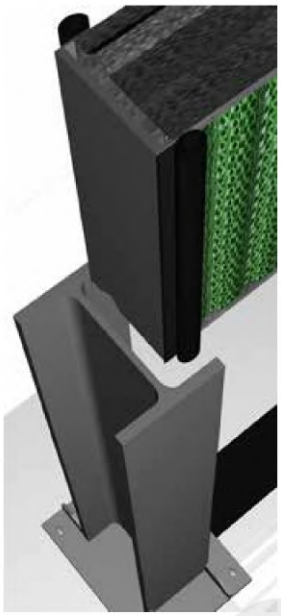
STANDARD DI PRODUZIONE	
Spessore	109 mm.
Altezza	500 mm.
Lunghezza	1.960-2.960 mm.
Peso	9 Kg./mq.
Colore	Alluminio naturale

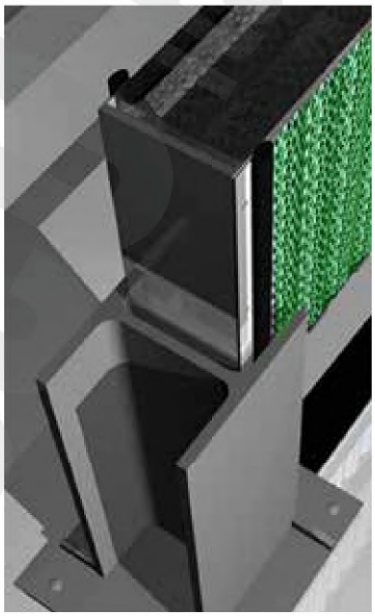


Bosco Italia s.p.a. - Via Umbria, 16 – Z.I. Pescarito 10099 S. Mauro T.se – (Torino, ITALIA)
Tel. +39 011 223.68.38 Fax +39 011 223.68.63 noise@boscoitalia.it

CARATTERISTICHE	
Potere fonoisolante	B3 UNI EN 1793-2:1999
Coefficiente di assorbimento acustico	A3 UNI EN 1793-1:1999
Carico del vento e carico statico	Carico di rottura: Kg./mq. 166
Reazione al fuoco	Versione LM - classe A1

CONDIZIONI DI FORNITURA	
Q.tà minima ordinabile	n. 1 confezione da n. 6 pannelli di lunghezza mm. 1.960/2.960
Imballo	Reggiati su un pallet di legno
Tempo di consegna	Da concordare
Reso	F.co ns. stabilimento di San Mauro T.se (TO)





Bosco Italia s.p.a. - Via Umbria, 16 – Z.I. Pescarito 10099 S. Mauro T.se – (Torino, ITALIA)
Tel. +39 011 223.68.38 Fax +39 011 223.68.63 noise@boscoitalia.it

CONSORZIO DNV - MODULO UNO

Organismo Notificato n° 0496
Organismo di Prova per la norma EN 14388 (G.U.R.I. 147 del 27-6-2006)

RAPPORTO DI PROVA N° **DNV-MUNO 0496.CPD.07/3099**

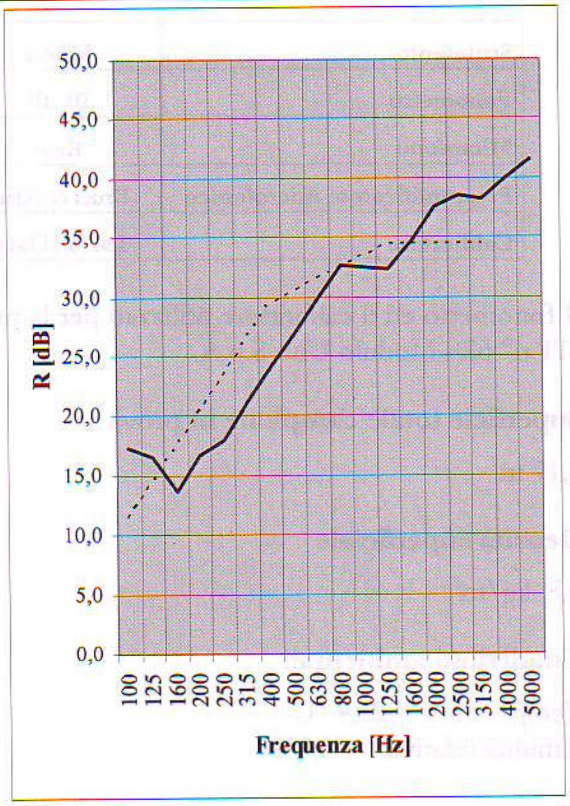
Cliente / Richiedente	**Bosco Italia Spa** **Via Umbria 16 – 10099 San Mauro Torinese TO**
Costruttore / Proprietario	Bosco Italia Spa Via Umbria 16 – 10099 San Mauro Torinese TO Stabilimento di produzione: Via Umbria 16 – 10099 San Mauro Torinese TO
Sito di prova / Stabilimento	Modulo Uno S.p.A. Via Cuorgnè 21 - 10156 Torino TO
Norme di riferimento	**UNI EN 1793-2 1999** **Determinazione della prestazione acustica: caratteristiche intrinseche di isolamento acustico per via aerea**
Scopo della prova	Marcatura CE di prodotto secondo EN 14388 2005 – Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale – specifiche
Oggetto sottoposto a prova	Barriera acustica stradale
Nome commerciale / matricola dell'oggetto sottoposto a prova forniti dal richiedente	**ST 2005**
Data esecuzione della prova	2007/06/13
Allegati al Rapporto di prova	- Allegato 01: Richiesta certificazione

0	2007-07-03	Arch. Milo Rovai	Ing. Giuseppe Elia
Revisione	Data di emissione	Il Responsabile della Prova	Direttore tecnico per la direttiva Prodotti da Costruzione 89/106/CEE

Il presente Rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente senza autorizzazione scritta.
I risultati della prova si riferiscono unicamente all'oggetto provato.

RISULTATI

Frequenza [Hz]	Potere fonoisolante [dB]	Incertezza estesa U	Gradi di libertà effettivi	Fattore di copertura	Livello di fiducia [%]
100	17,4	1,6	12,3	2,23	95,45
125	16,5	1,7	12,8	2,23	
160	13,6	1,2	14,4	2,20	
200	16,7	1,3	13,4	2,21	
250	18,1	1,1	10,6	2,28	
315	21,0	0,6	16,4	2,17	
400	24,1	0,4	16,8	2,17	
500	26,9	0,5	19,1	2,14	
630	29,9	0,6	16,6	2,17	
800	32,7	0,3	18,6	2,15	
1000	32,5	0,5	12,8	2,23	
1250	32,3	0,3	16,8	2,17	
1600	34,8	0,4	12,1	2,23	
2000	37,6	0,3	13,4	2,21	
2500	38,5	0,3	15,1	2,18	
3150	38,2	0,3	10,5	2,28	
4000	40,0	0,3	13,0	2,23	
5000	41,6	0,3	6,7	2,52	



Valutazione secondo la norma UNI EN ISO 717-1 1997

R_w [dB]	C	Ctr
30	-1	-5

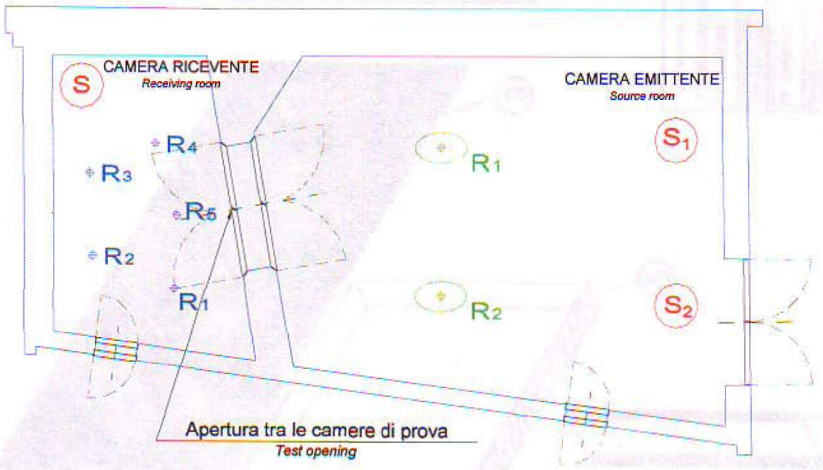
R_w indice di valutazione del poterre fonoisolante: valore, in decibel, della curva di riferimento a 500 Hz dopo spostamento della curva secondo il metodo specificato nella parte prima della ISO 717-1.

Classificazione secondo la norma UNI EN 1793-2 1999

D_{LR} [dB]	Categoria
25	B3

Figura 1: Planimetria della camera di prova

Dimensioni - *Dimensions*
Volume camera emittente - *Source room volume*
V = 219,4 mc
Volume camera ricevente - *Receiving room volume*
V = 74,0 mc
Apertura tra le camera di prova - *Test openig*
S = 9,17 mq



Rn posizione microfonica
microphonic position

Sn posizione sorgente
sound sorce position

Rev.	Data di emissione	Descrizione	Redazione	Verifica	Approvazione
1	08/02/2007	STANDARD REPORT	arch. Rovai	dott. Massa	dott. Marengo
0	14/05/2001	PRIMA EMISSIONE			

modulo uno s.p.c.
ACOUSTICAL ENGINEERS AND CONSULTANTS
SEDE: 21, VIA CUORGNE'-10156 TORINO (ITALY) -TEL. (011)222.22.25 FAX. 222.22.26

Prog. n. M1-CC 11 Foglio 1/1
File (.dwg) CAM-RIV_alfa Formato A4
Rif.

CONFIGURAZIONE TIPO - *Configuration:*
Disposizione sorgenti, microfoni e campione
Sound sorces, microphones and testing sample disposition

Scala
01
Dis.n.

N.B.: Modulo Uno si riserva la proprieta' di questo disegno che non puo' essere realizzato, riprodotto o comunicato a terzi senza autorizzazione scritta.

Figura 2: Disegno del campione in prova fornito dal richiedente

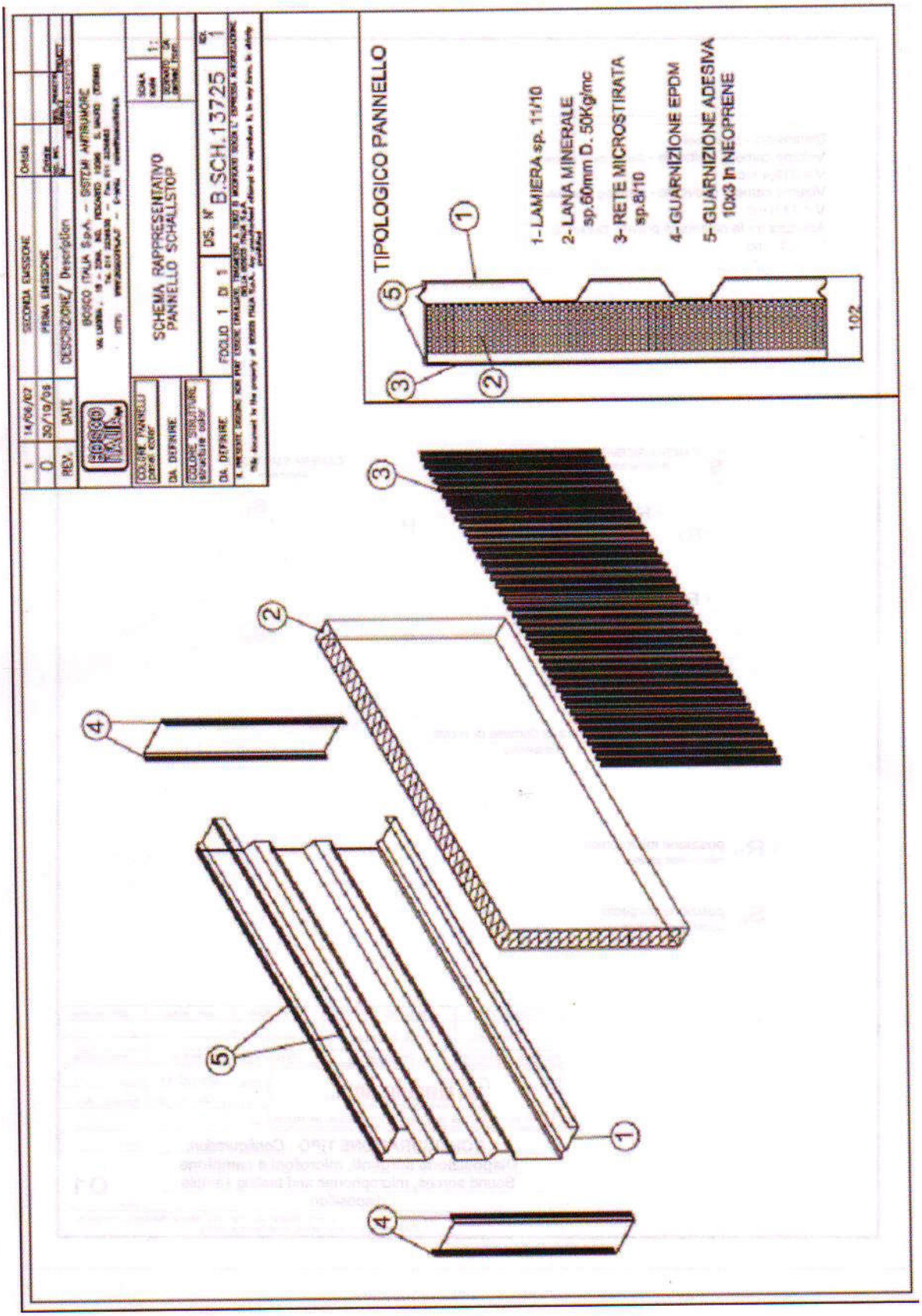


Figura 3: Disegno della configurazione di posa adottata nella prova fornito dal richiedente

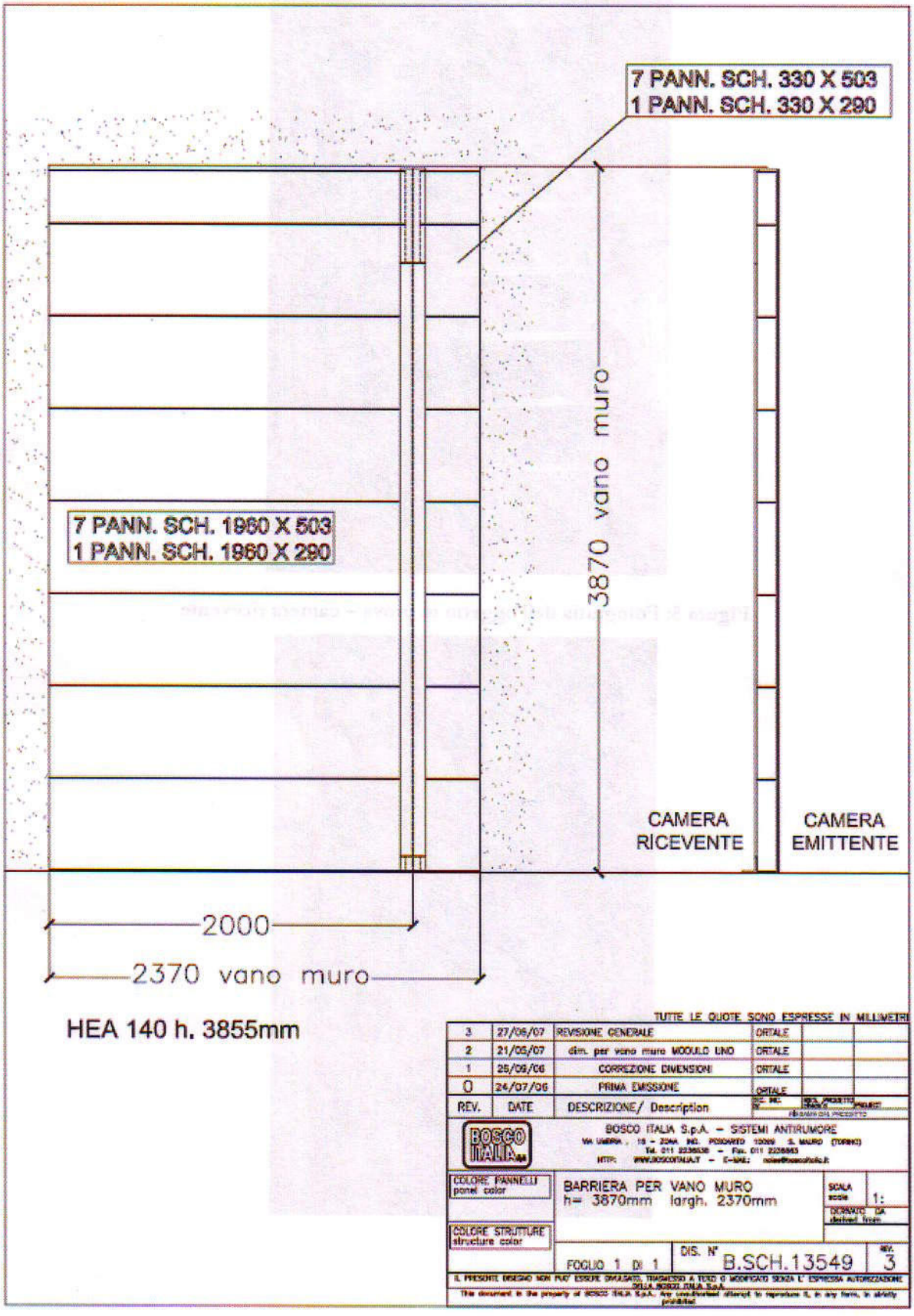
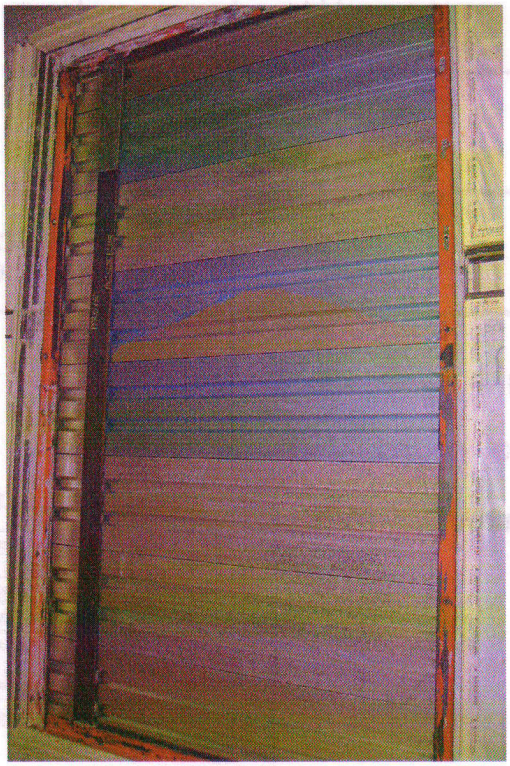

7 PANN. SCH. 330 X 503
1 PANN. SCH. 330 X 290
7 PANN. SCH. 1960 X 503
1 PANN. SCH. 1960 X 290
3870 vano muro
CAMERA RICEVENTE
CAMERA EMITTENTE
2000
2370 vano muro
HEA 140 h. 3855mm
TUTTE LE QUOTE SONO ESPRESSE IN MILLIMETRI
3 27/06/07 REVISIONE GENERALE ORTALE
2 21/05/07 dim. per vano muro MODULO UNO ORTALE
1 25/09/06 CORREZIONE DIMENSIONI ORTALE
0 24/07/06 PRIMA EMISSIONE ORTALE
REV. DATE DESCRIZIONE/ Description
BOSCO ITALIA S.p.A. – SISTEMI ANTIRUMORE
COLORE PANNELLI panel color
BARRIERA PER VANO MURO
h= 3870mm largh. 2370mm
SCALA scale 1:
COLORE STRUTTURE structure color
FOGLIO 1 DI 1
DIS. N° B.SCH.13549
REV. 3

Figura 4: Fotografia dell'oggetto in prova – camera emittente

Figura 5: Fotografia dell'oggetto in prova – camera ricevente



Istituto Elettrotecnico Nazionale
Galileo Ferraris

Sede di Corso Massimo d'Azeglio, 42 - 10125 TORINO - Telefax (+39-11) 650.76.11
Sede di Strada delle Cacce, 91 - 10135 TORINO - Telefax (+39-11) 34.63.84
Telefono (+39-11) 3919.1 (selezione passante) – E-mail: segr@ien.it – sito Internet: http://www.ien.it

RAPPORTO DI PROVA

N. 37090-01 **costituito di n.** 5 **pagine** **rilasciato in data** 10 novembre 2005

a Bosco italia S.p.A. - Via Umbria, 16 Zona Ind. Pescarito - 10099 San Mauro (TO)

conforme alla richiesta n. 15574 **in data** 13 giugno 2005

Tipo di prova : misura in laboratorio dell'assorbimento acustico delle barriere

Campione in prova : Barriera antirumore "Schallstop ST2005 / ST2005G"

Data di ricevimento in Istituto : 4 agosto 2005

Data di esecuzione della prova : 5 agosto 2005

I risultati riportati nel presente documento si riferiscono esclusivamente agli esemplari descritti e alle condizioni di misura specificate. Ogni estensione dei risultati ad altri esemplari e ad altre condizioni di misura esula dallo scopo del documento.

Le misure delle grandezze di cui al presente documento sono espresse, in accordo con quanto disposto dal D.P.R. 12 agosto 1982, n. 802, mediante le unità del Sistema Internazionale delle unità di misura (SI), definito ed approvato dalla Conferenza Generale dei Pesi e delle Misure (CGPM). In accordo con quanto stabilito dalla legge 11 agosto 1991, n. 273, la riferibilità alle unità SI è assicurata dai campioni nazionali realizzati e conservati dagli Istituti metrologici primari (Istituto di Metrologia Gustavo Colonnetti, Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris ed Istituto Nazionale di Metrologia delle Radiazioni Ionizzanti dell'ENEA). L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza corrispondente al livello di fiducia del 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato; qualora k non sia specificato, lo si intende pari a 2.

Lo Sperimentatore

Il Responsabile del
Settore Acustica

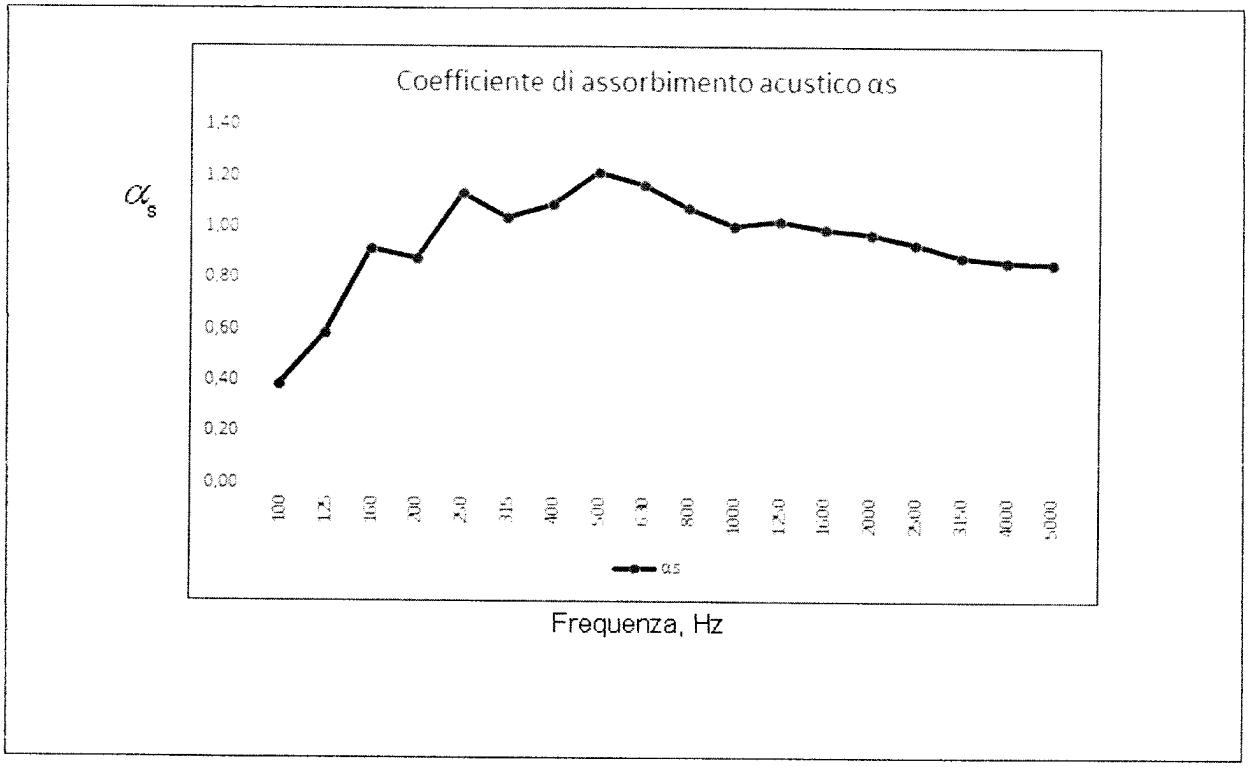
(Claudio Guglielmone)

La riproduzione del presente documento è ammessa solo in copia **conforme integrale.** Può essere ammessa la riproduzione conforme parziale di questo documento soltanto su autorizzazione scritta dell'IEN, da riportare con il numero di protocollo in testa alla riproduzione.

Condizioni climatiche all'atto della prova:	
- temperatura senza il campione:	25,6 °C
- temperatura con il campione:	25,8 °C
- umidità senza il campione:	47,5 %
- umidità con il campione:	44,4 %
- pressione atmosferica senza il campione:	988.4 hPa
- pressione atmosferica con il campione:	989.2 hPa

I risultati della misura si riferiscono alla configurazione del campione indicata in figura di pagina 5.

Superficie circoscritta dalla chiusura perimetrale: S = 12 m^2.



Freq [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
T_1 [s]	5,11	5,54	5,49	5,79	5,90	5,76	6,07	5,84	6,09	5,37	5,10	5,15	4,57	3,83	3,41	3,02	2,44	1,99
T_2 [s]	3,08	2,67	2,06	2,16	1,84	1,94	1,91	1,75	1,82	1,85	1,90	1,87	1,83	1,73	1,67	1,61	1,45	1,29
α_s	0,39	0,59	0,92	0,88	1,14	1,04	1,09	1,22	1,17	1,08	1,01	1,03	1,00	0,98	0,94	0,89	0,87	0,86

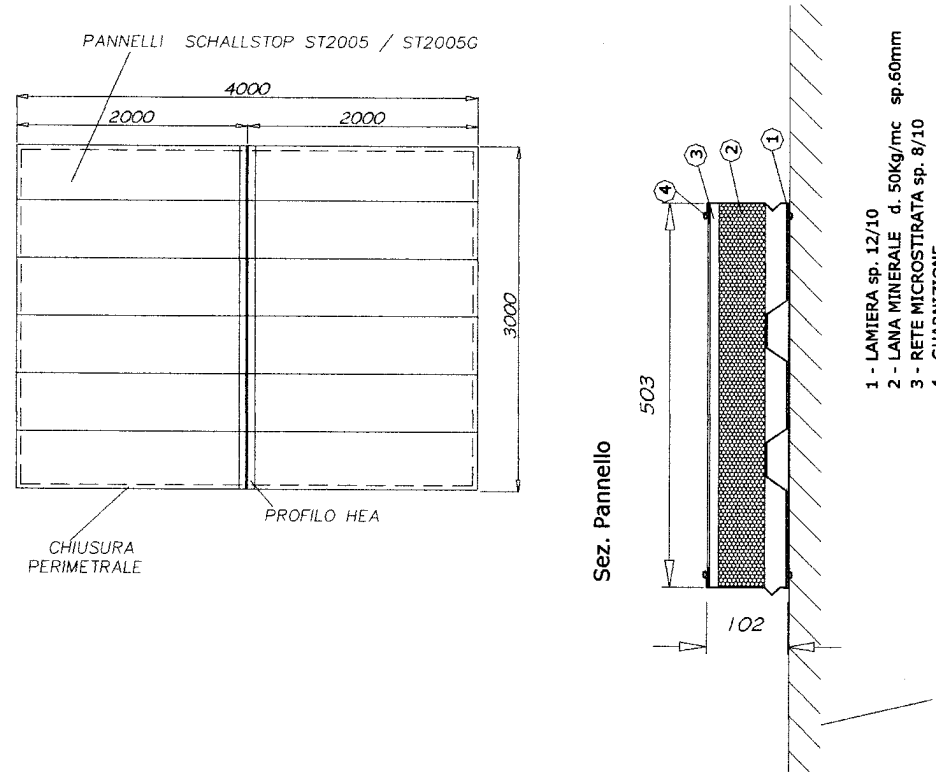
Indice di valutazione dell'assorbimento acustico (UNI EN 1793-1:1999): DLα = 20 dB

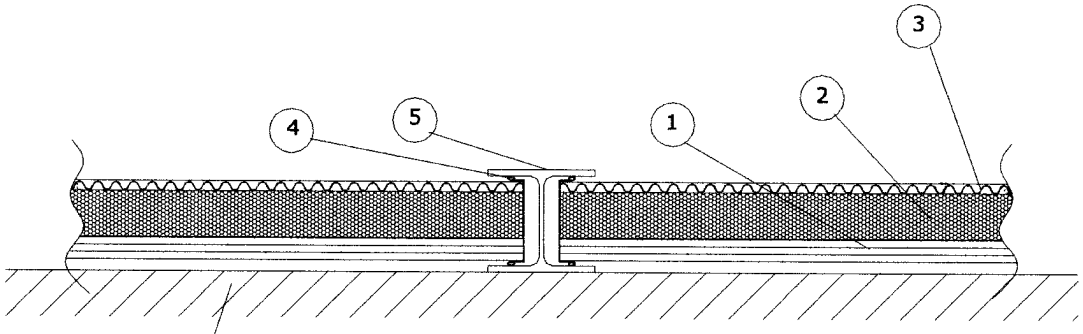
Classificazione dell'indice di valutazione (UNI EN 1793-1:1999): Categoria A4

Il Responsabile del
Settore Acustica

La riproduzione del presente documento è ammessa solo in copia **conforme integrale.** Può essere ammessa la riproduzione conforme parziale di questo documento soltanto su autorizzazione scritta dell'IEN, da riportare con il numero di protocollo in testa alla riproduzione.

Barriera antirumore "Schallstop ST2005 / ST2005G"





1 - LAMIERA sp. 12/10

2 - LANA MINERALE d. 50Kg/mc sp.60mm

3 - RETE MICROSTIRATA sp. 8/10

4 - GUARNIZIONE

5 - HEA

Descrizione campione fornita dal committente..

Il Responsabile del
Settore Acustica

La riproduzione del presente documento è ammessa solo in copia **conforme integrale.** Può essere ammessa la riproduzione conforme parziale di questo documento soltanto su autorizzazione scritta dell'IEN, da riportare con il numero di protocollo in testa alla riproduzione.